ペルチェ式循環液温調装置／サーモコン

HEC Series

空冷式 水冷式

熱源やプロセス流体の高精度温調が可能。

ペルチェ素子を使用することにより循環液の温度を高精度にコントロール。
振動が少なく、フロンレスで地球環境にもやさしい。
外部温度センサ（別売）を用いることで熱源直前の温度コントロールが可能
（周囲温度の影響を自動補正）

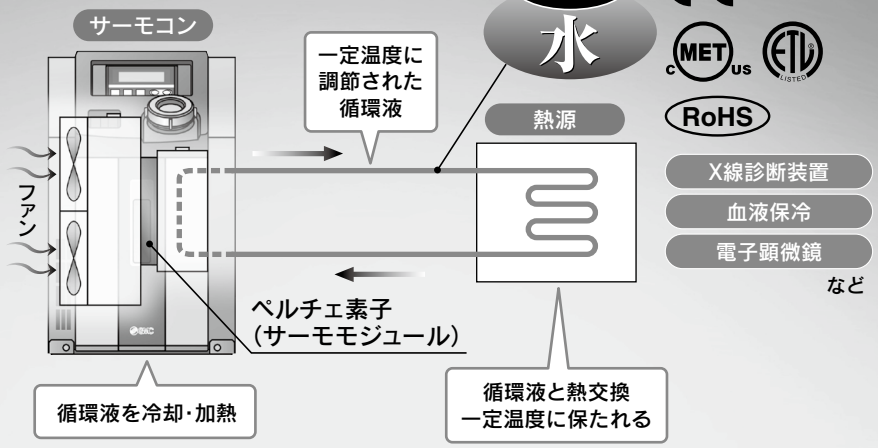
- 設定温度範囲
  ：10℃～60℃
- 温度安定性
  ：±0.01℃～0.03℃

冷却能力140W、320Wタイプ（水冷）600Wタイプ（空冷）をシリーズ追加

140W：W184×H262×D321
320W：W184×H262×D321
230W：W210×H393×D436
600W：W240×H390×D455
600W：W240×H390×D455
1200W：W300×H448×D523

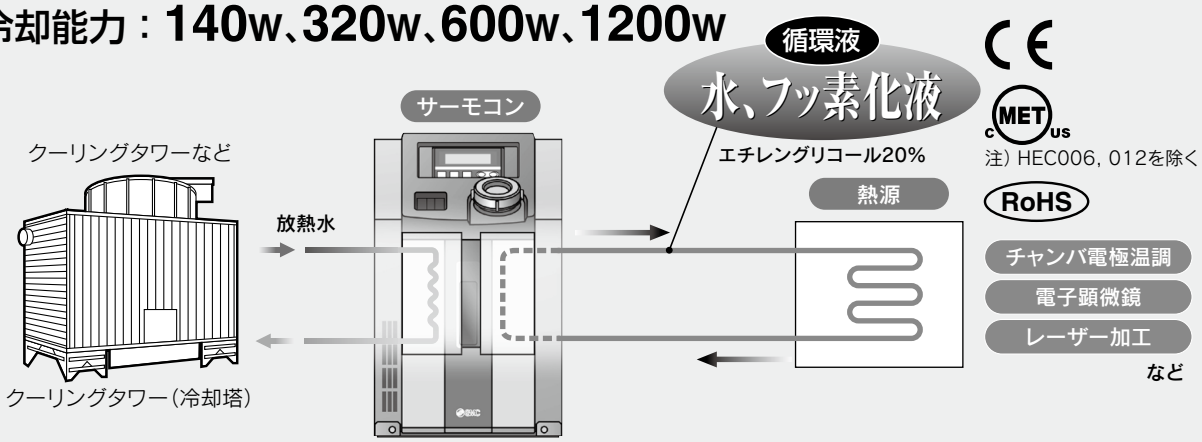
空冷式 HEC-A Series

- 空冷：冷却設備のない環境での使用に対応
- 冷却能力：230W、600W



水冷式 HEC-W Series

- 水冷：放熱水設備がある環境での使用に
- 冷却能力：140W、320W、600W、1200W



- 医用機器安全規格：IEC60601-1適合（空冷式／**HEC002-Aシリーズ**）
- 電源：**100V～240V** 対応
（空冷式／**HEC-Aシリーズ**　水冷式／**HEC001-W, HEC003-W**）
- フッ素化液（Fluorinert™ FC-3283, GALDEN® HT135）対応
（水冷式／**HEC006-W, HEC012-W**）
- エチレングリコール20%対応（水冷式／**HEC001-W, HEC003-W**）

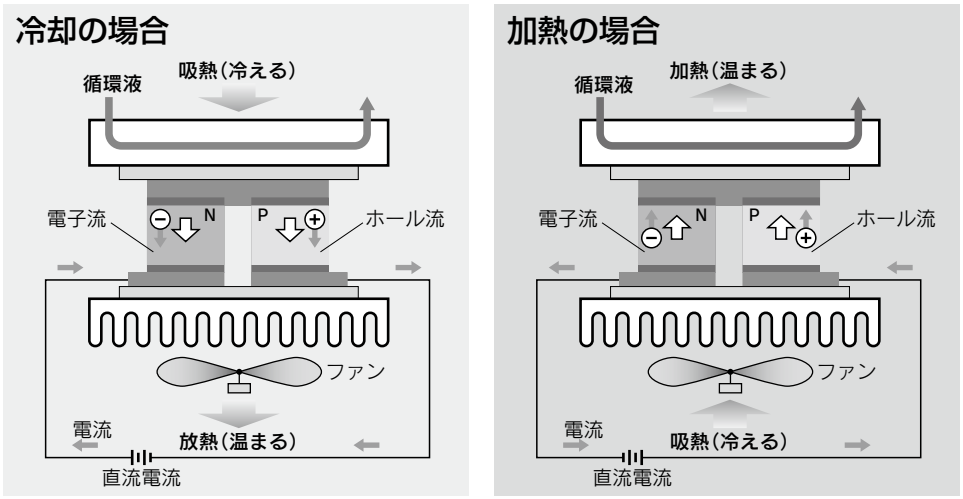
学習制御機能（外部温度センサによる温度コントロール）

外部温度センサを熱源手前の循環液にセットし、サーモコンにその温度をサンプリングさせることにより、自動的にオフセットを掛けて設定値に一致させる機能です。配管などの放熱を自動補正したい場合に有効です。なお、熱源に外部センサを直接取付けますと、熱容量が大きい、あるいは温度の遅れが大きいなどの理由で学習制御によってかえって乱調になる場合があります。外部センサは熱源の循環液入口部に取付けてください。

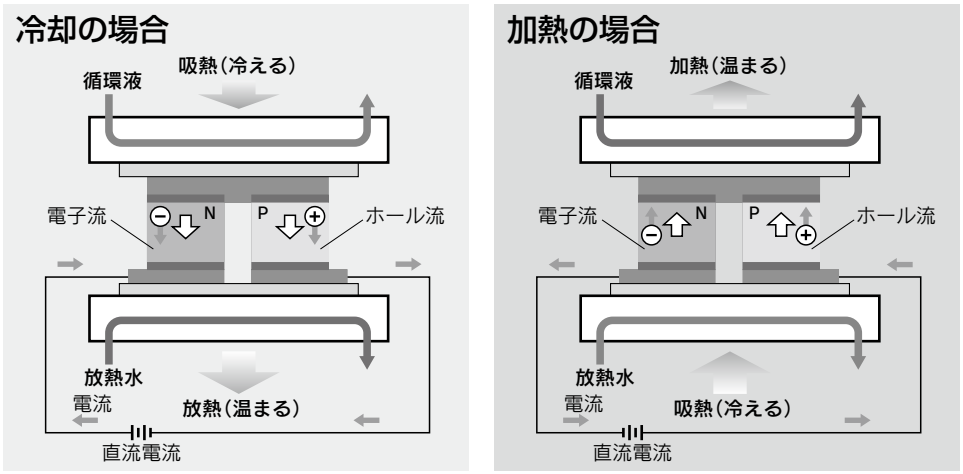
ペルチェ素子（サーモモジュール）の原理

ペルチェ素子（サーモモジュール）はP型半導体、N型半導体を交互に配列した板状の素子です。ペルチェ素子（サーモモジュール）に直流電流を流すと素子の面間で熱が移動し、片面は発熱して温度が上がり、反対面は吸熱して温度が下がる現象が起こります。このペルチェ素子（サーモモジュール）に入力する電流の方向を切り替えることで、加熱、冷却が行えます。応答が速く、高速で加熱と冷却の切替が可能ですので、高精度な温度コントロールができます。

空冷式
HEC-A Series



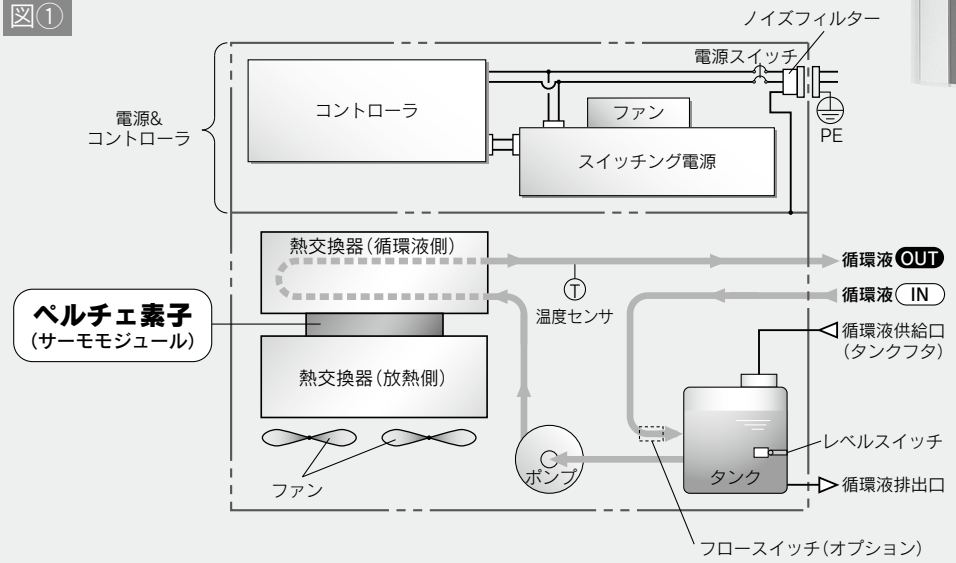
水冷式
HEC-W Series



サーモコンの構造·原理

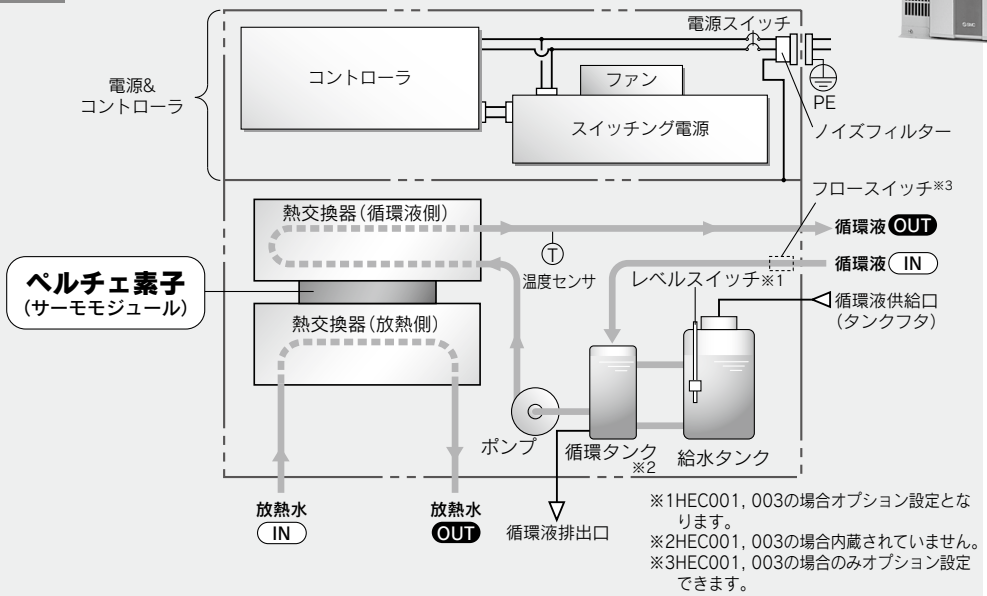
空冷式 *HEC-A Series*

図①



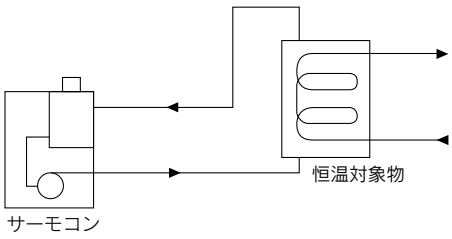
水冷式 *HEC-W Series*

図①



図②

循環液の配管例



サーモコンは図①の構造になっています。ペルチェ素子(サーモモジュール)を循環液用と放熱用の熱交換器の間にはさみ、供給する直流電流をパルス幅制御して循環液の出口温度を高精度に制御します。
循環液はタンクに戻り、ポンプによって圧送され、熱交換器、内部センサを経由してOUTから送出されます。
循環液の配管例を図②に示します。サーモコンの内蔵ポンプで恒温液を循環させます。

空冷／水冷サーモコンの使い分け

サーモコンは空冷･水冷どちらもラインナップしているため､下記を参考にご選定ください。

空冷式

・放熱水設備がない → 放熱水設備がなくても簡単設置可能です
・配管を頻繁に変更する → 放熱水配管が不要なため､配管工数が削減できます

水冷式

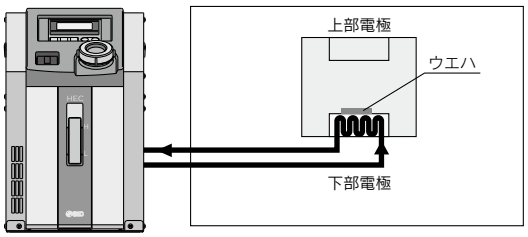
・周囲温度の影響を受けないようにしたい → 水冷のため周囲温度の影響をほとんど受けません
・設置スペースを小さくしたい → 小型のためスペースを削減できます

アプリケーション例

半 導 体

空冷式 水冷式

例:チャンバ電極温調

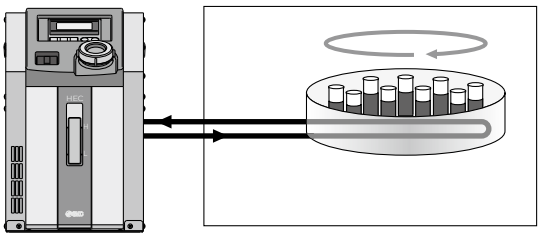


- エッチング装置
- スパッタ装置
- 洗浄装置
- コータ装置
- ダイシング装置
- テスター 等

医 療

空冷式

例:血液保冷

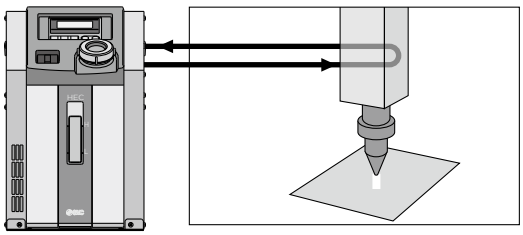


- X線診断装置
- MRI
- 血液保冷装置

工作機械

空冷式 水冷式

例:レーザ加工



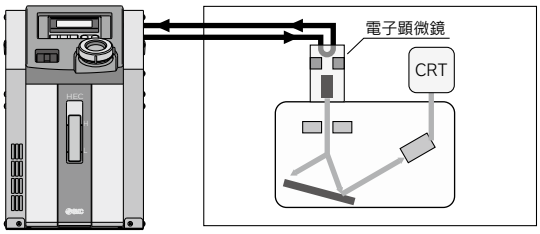
- ワイヤーカット
- 研削盤
- スポット溶接機
- プラズマ溶接機
- レーザ加工機 等

レーザ発振部を温調することにより
レーザ波長を最適化し加工断面の精
度を向上させる。

分 析

空冷式 水冷式

例:電子顕微鏡



- 電子顕微鏡
- X線分析装置
- ガスクロマトグラフ
- 糖度分析装置 等

電子顕微鏡の電子銃の発熱による熱
歪を防止する。

DVD､次世代DVD貼り合わせ 空冷式 水冷式

半導体レーザ冷却 空冷式 水冷式

金型温調 空冷式 水冷式

CONTENTS

HEC Series

機種選定方法 …… P.273

サーモコン
空冷式 HEC-A Series

型式表示方法／仕様…… P.275
冷却能力／加熱能力／
ポンプ能力（サーモコン出口）…… P.276
各部の名称 …… P.277
外形寸法図 …… P.278
コネクタ仕様 …… P.280
アラーム機能／メンテナンスについて …… P.281
オプション …… P.282

製品個別注意事項 …… P.283

サーモコン
水冷式 HEC-W Series

型式表示方法／仕様…… P.287
冷却能力／加熱能力／ポンプ能力
（サーモコン出口）／放熱水圧力損失 …… P.289
各部の名称 …… P.292
外形寸法図 …… P.293
コネクタ仕様 …… P.296
アラーム機能／メンテナンスについて …… P.297
オプション …… P.298

製品個別注意事項 …… P.299

HEC Series
機種選定方法

選定の手引き

1. 放熱方法はどうしますか？

冷却水設備のない場合……空冷式　HEC-A Series

冷却水設備のある場合……水冷式　HEC-W Series

○空冷／水冷の使い分け

〈空冷〉

・放熱水設備がない → 放熱水設備がなくても簡単設置可能です

・配管を頻繁に変更する → 放熱水配管が不要なため、配管工数が削減できます

〈水冷〉

・周囲温度の影響を受けないようにしたい → 水冷のため周囲温度の影響をほとんど受けません

・設置スペースを小さくしたい → 小型のためスペースを削減できます

2. 循環液は何℃で使用しますか？

サーモコンで設定できる温度範囲：10～60℃

これよりも低温（−20℃～）や高温（～90℃）で使用される場合は、サーモチラー HRZシリーズをご選定ください。

3. 循環液は何を使用しますか？

サーモコンで使用できる循環液

機種	清水	Fluorinert™　FC-3238 GALDEN®　HT135	エチレングリコール20%
HEC001-W, HEC003-W	○	オプション	○
HEC006-W, HEC012-W	○	○	○
HEC002-A, HEC006-A	○	×	○

○：使用可　×：使用不可

4. 必要な冷却能力は何Wですか？

能力には使用条件の変動を見込んで20%の余裕分を見込んでください。
本機種よりも大きな能力がご必要な場合は、サーモクーラーHRGシリーズやサーモチラーHRZシリーズをご選定ください。

例1　お客様装置での発熱量がわかっている場合

発熱量：400W

冷却能力＝余裕分20%を見込んで

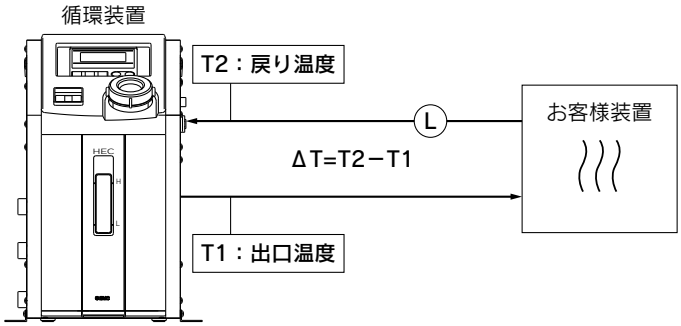
400×1.2＝480W

選定の手引き

例2　お客様装置での発熱量がわからない場合

お客様装置内に循環させる循環液の出入り口の温度差から求めます。

発熱量　Q　　：不明
循環液温度差　ΔT(=T2−T1)：0.8℃(0.8K)
循環液出口温度　T1　　：25℃(298.15K)
循環液戻り温度　T2　　：25.8℃(298.95K)
循環液流量　L　　：3L/min
循環液　　：水
密度γ：1×10^3kg/m^3
比熱C：4.2×10^3J/(kgK)



$$Q=\frac{\Delta T\times L\times \gamma\times C}{60\times1000}$$

$$=\frac{0.8\times3\times1\times10^3\times4.2\times10^3}{60\times1000}$$

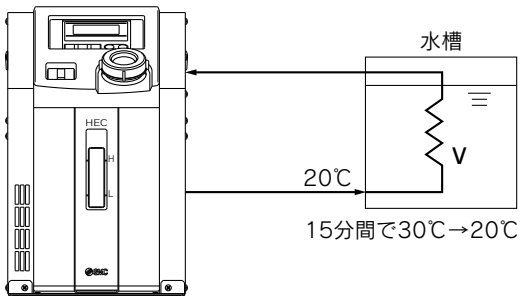
$$=167W$$

冷却能力＝余裕分20%を見込んで

$167W\times1.2=\boxed{200W}$

例3　一定時間内に一定温度に冷却する場合

被冷却物全容量　V　　：20L
冷却時間　h　　：15分
冷却温度差　ΔT　　：10℃(10K)、30℃(303K)を20℃(293K)に冷却する
循環液　　：清水
密度γ：1×10^3kg/m^3
比熱C：4.2×10^3J/(kg K)
※循環液別の代表物性値は、下表をご参照ください。



$$Q=\frac{\Delta T\times V\times \gamma\times C}{h\times60\times1000}$$

$$=\frac{10\times20\times1\times10^3\times4.2\times10^3}{15\times60\times1000}$$

$$=933W$$

冷却能力＝余裕分20%を見込んで

$933W\times1.2=\boxed{1120W}$

選定時の注意事項

恒温循環液の循環流量は、お客様装置内の内部抵抗ならびに循環液配管の長さや口径、曲がり等の配管抵抗に影響されます。必要な流量が確保できるか、事前にご確認ください。

循環液代表物性値

フッ素化液

物性値 / 温度	密度　γ [kg/m^3]	比熱　C [J/(kg K)]
−10℃	1.87×10^3	0.87×10^3
20℃	1.80×10^3	0.96×10^3
50℃	1.74×10^3	1.05×10^3
80℃	1.67×10^3	1.14×10^3

水

密度　γ：1×10^3[kg/m^3]　　比熱　C：4.2×10^3[J/(kg K)]

ペルチェ式／循環液温調装置
サーモコン(空冷)
HEC-A Series

型式表示方法

HEC 002 – A 5 B – □

冷却能力

002	230W
006	600W

放熱方式

A	空冷方式

電源仕様

5	AC100～240V

通信機能

A	RS-485
B	RS-232C

※通信機能を使用しない場合はBを選択してください。

オプション

無記号	なし
F	フロースイッチ付
N	NPTねじ仕様

※オプションは発注時に指定していただく必要があります。

仕様(詳細は別途「製品仕様書」をご確認ください。)

型式			HEC002-A5A	HEC002-A5B	HEC006-A5A	HEC006-A5B
冷却方式			電子冷熱素子(サーモモジュール)			
放熱方式			強制空冷			
制御方式			冷却・加熱自動切換PID制御			
使用周囲温度・湿度			10～35℃、35～80%RH(ただし結露なきこと)			
循環液系	循環液		清水、エチレングリコール20%			
	設定温度範囲		10.0～60.0℃(ただし結露なきこと)			
	冷却能力		230W注1)		600W注2)	
	加熱能力		600W注1)		900W注2)	
	温度安定性注3)		±0.01～±0.03℃			
	ポンプ能力		性能線図参照			
	タンク容量		約1.2L			
	接続口径	IN/OUT	Rc1/4		Rc3/8	
		ドレン	Rc1/4(プラグ付)			
	接液部材質		SUS303、SUS304、EPDM、セラミック、PPSガラス30%、カーボン、PE、ポリウレタン			
電気系	電源		単相 AC100～240V±10%、50/60Hz			
	サーキットプロテクタ		15A			
	消費電流		8A(AC100V)～3A(AC240V)		10A(AC100V)～4A(AC240V)	
	アラーム		アラーム機能参照			
	通信機能		RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
質量			約17.5kg(固定用フート含む)		約27.5kg(固定用フート含む)	
付属品			電源ケーブル、固定用フート			
安全規格			CEマーキング、UL(NRTL)規格、医用機器安全規格IEC60601-1		CEマーキング、UL(NRTL)規格	

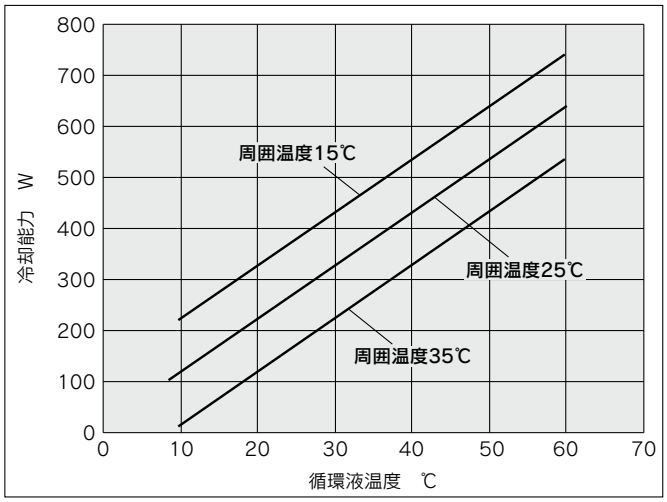
注1) 条件：設定温度25℃、周囲温度25℃時、循環流量3L/min
注2) 条件：設定温度25℃、周囲温度20℃時、循環流量8L/min
注3) 外乱のない、負荷安定状態での値です。使用条件によっては外れる場合があります。

各能力線図の値は保証値ではなく代表値です。
ご検討に当たっては安全サイドに余裕を取ってご選定ください。

冷却能力

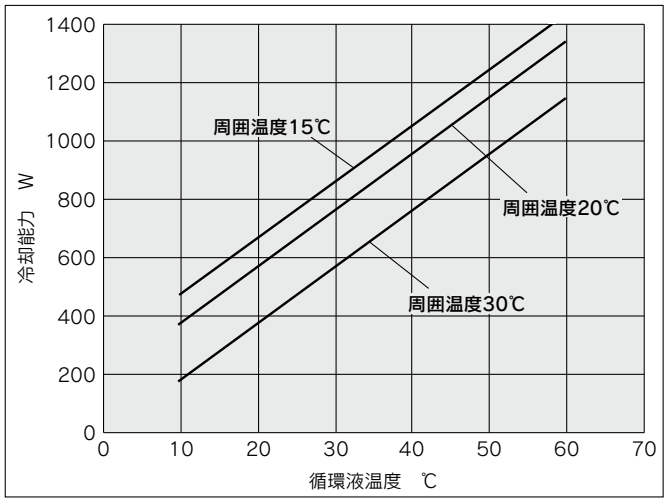
HEC002

使用流体：清水



HEC006

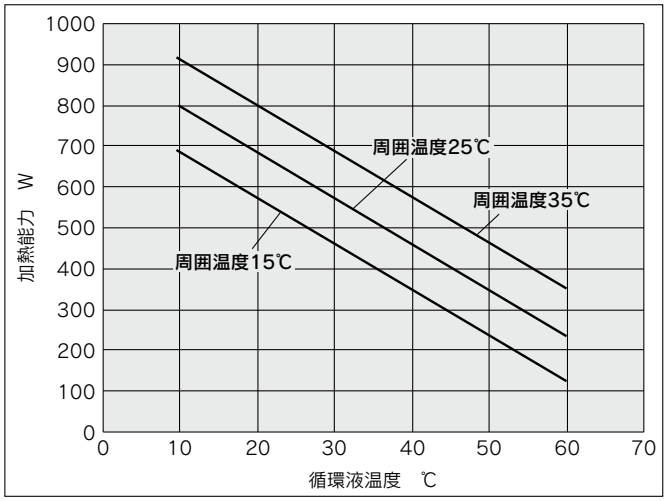
使用流体：清水



加熱能力

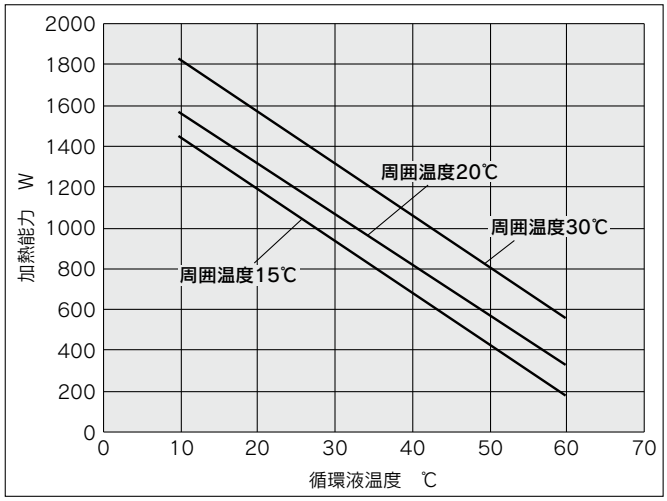
HEC002

使用流体：清水



HEC006

使用流体：清水

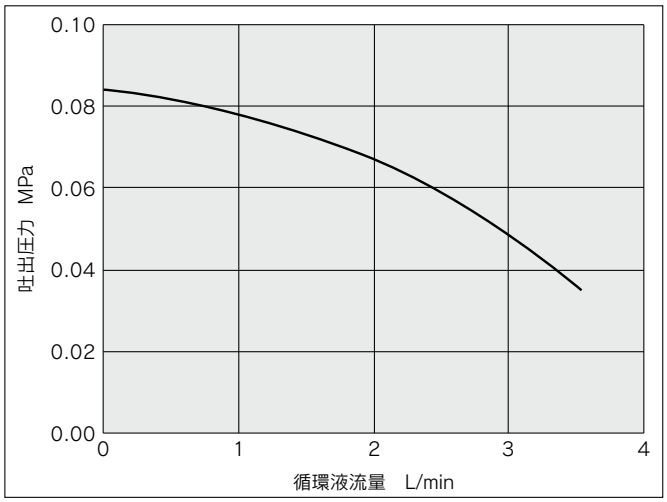


ポンプ能力(サーモコン出口)

縦軸の圧力は、サーモコンの循環液の吐出圧力を表します。

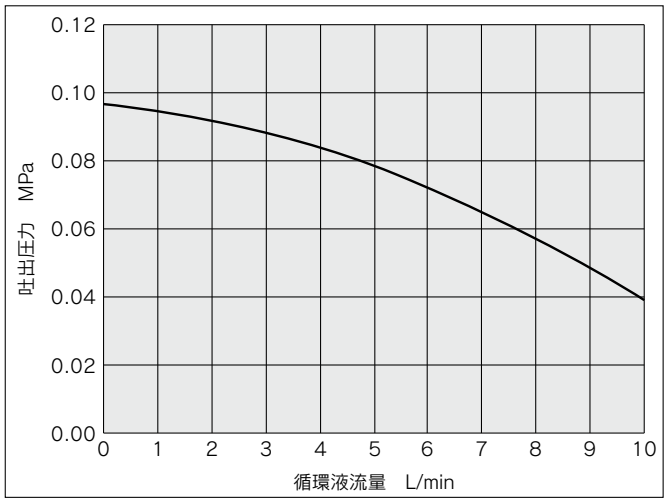
HEC002

使用流体：清水



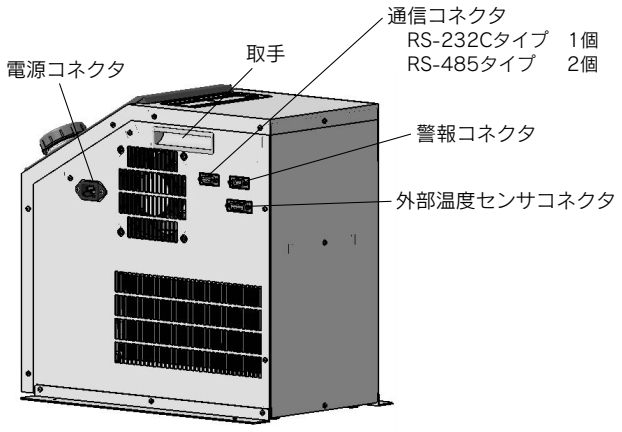
HEC006

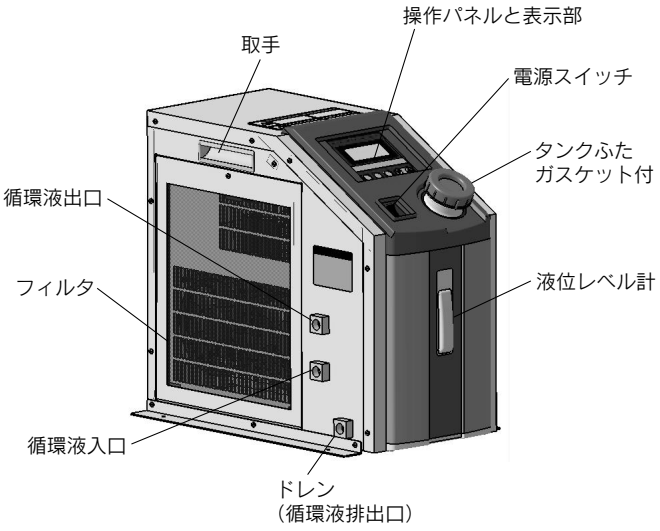
使用流体：清水



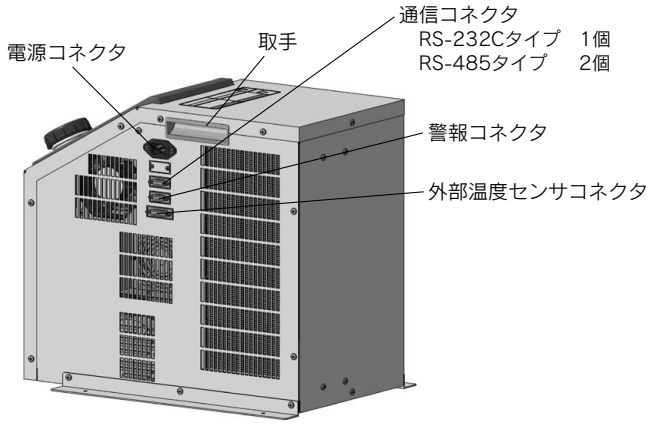
各部の名称

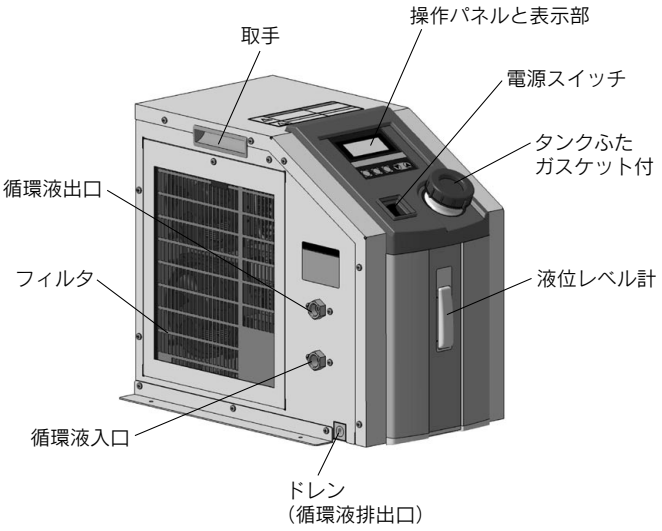
HEC002





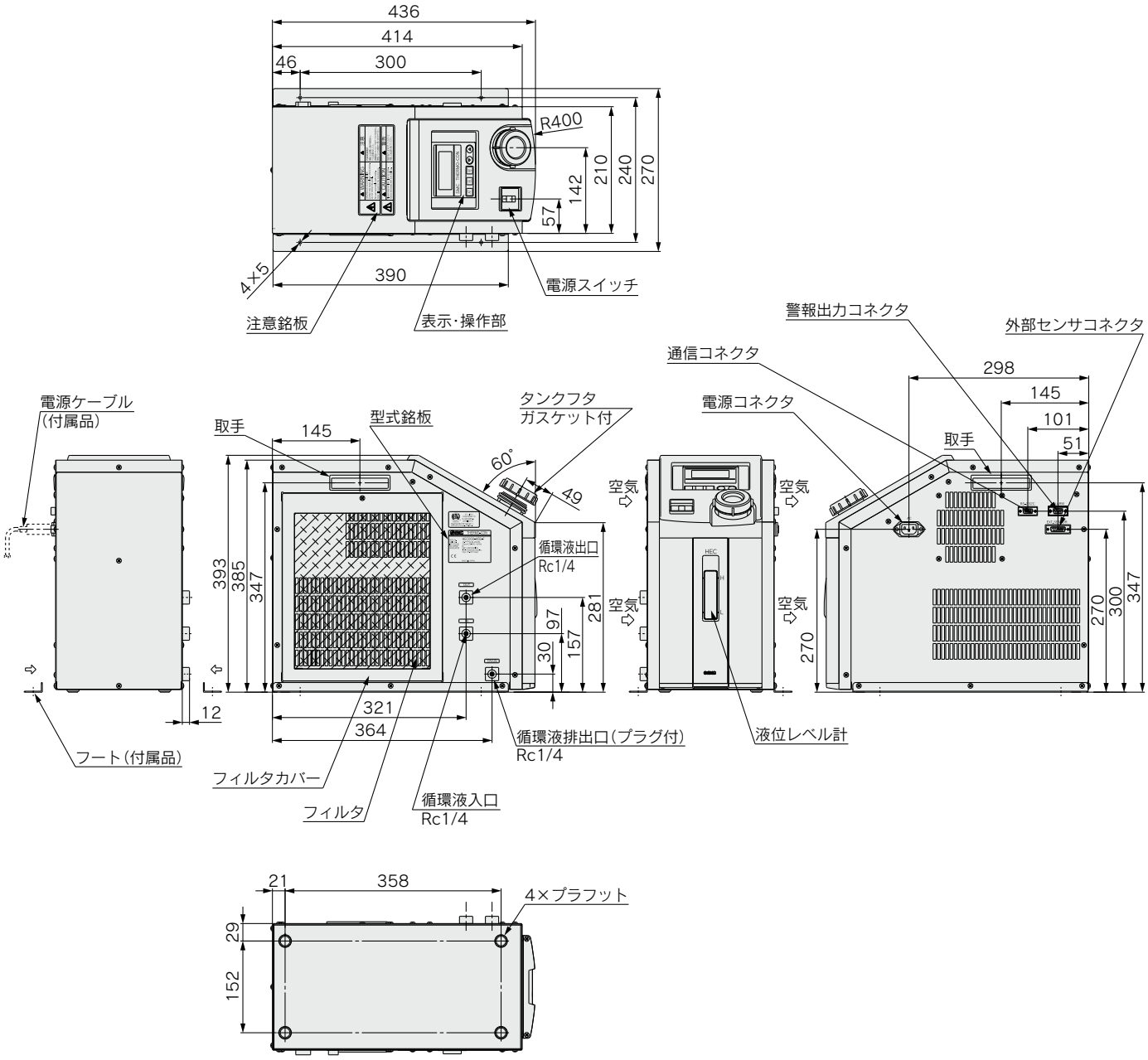
HEC006





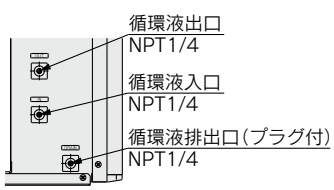
外形寸法図

HEC002



オプション仕様(継手部)

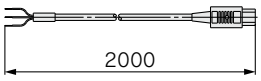
NPT継手仕様(-N,-FN)



電源ケーブル(付属品)

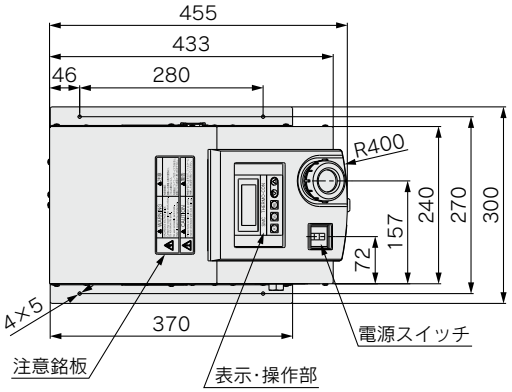
コネクタ：IEC60320 C13相当品
ケーブル：14AWG, 外径ø8.4

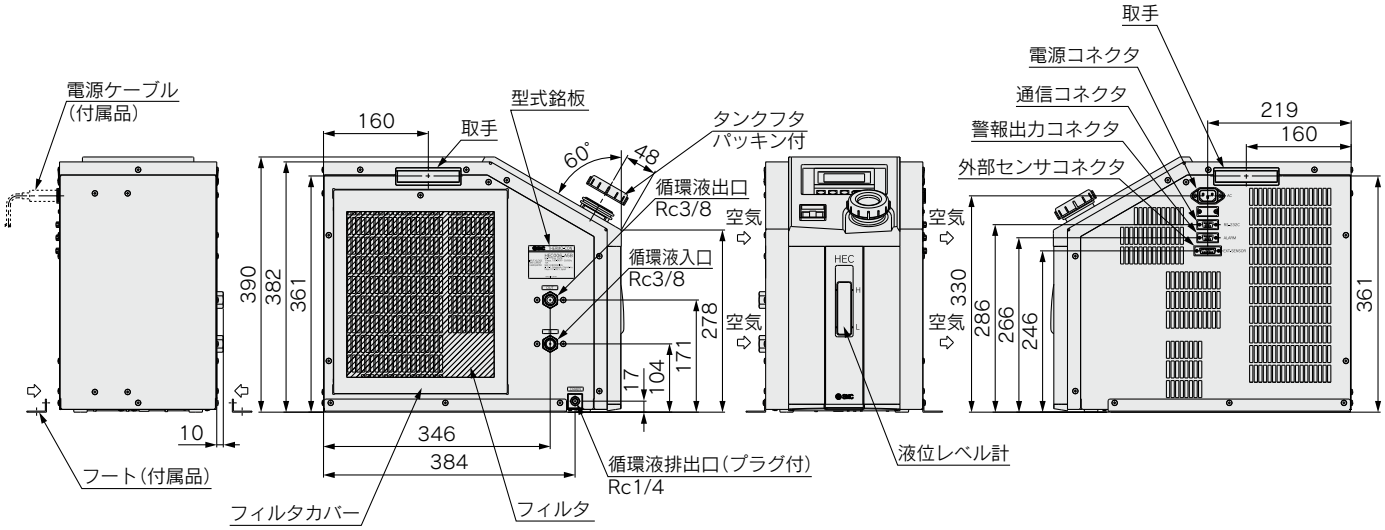
線色	内容
黒	AC100～240V
黒	AC100～240V
緑／黄	PE

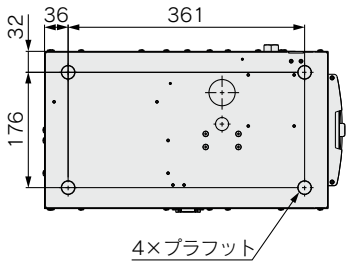


外形寸法図

HEC006

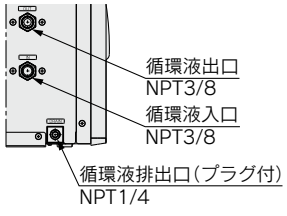






オプション仕様(継手部)

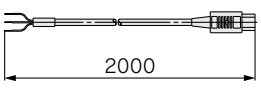
NPT継手仕様(-N, -FN)



電源ケーブル(付属品)

コネクタ：IEC60320 C13相当品
ケーブル：14AWG, 外径ø8.4

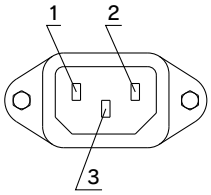
線色	内容
黒	AC100～240V
黒	AC100～240V
緑／黄	PE



コネクタ仕様

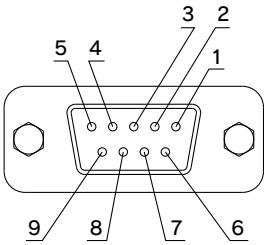
1. 電源コネクタ(AC)
IEC60320 C14相当品

ピンNo.	内容
1	AC100～240V
2	AC100～240V
3	PE



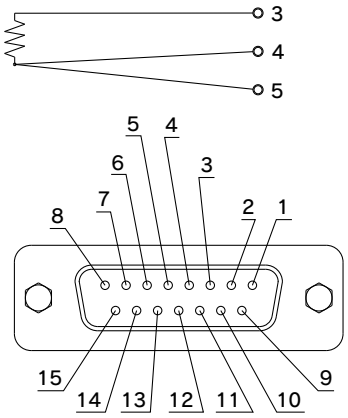
2. 通信コネクタ(RS-232CまたはRS-485)
D-sub 9pin(ソケット)
固定ねじ：M2.6

ピンNo.	信号内容	
	RS-232C	RS-485
1	未使用	BUS＋
2	RD	BUS－
3	SD	未使用
4	未使用	未使用
5	SG	SG
6-9	未使用	未使用



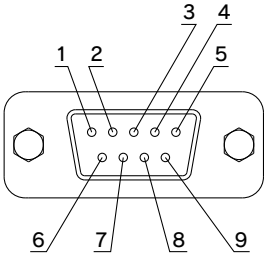
3. 外部センサコネクタ(EXT.SENSOR)
D-sub 15pin(ソケット)
固定ねじ：M2.6

ピンNo.	信号内容
1-2	未使用
3	測温抵抗体A端子
4	測温抵抗体B端子
5	測温抵抗体B端子
6-14	未使用
15	FG



4. 警報出力コネクタ(ALARM)
D-sub 9pin(ピン)
固定ねじ：M2.6

ピンNo.	信号内容
1	出力遮断警報a接点(警報時OPEN)
2	出力遮断警報コモン
3	出力遮断警報b接点(警報時CLOSE)
4-5	未使用
6	温度上・下限警報a接点(警報時OPEN)
7	温度上・下限警報コモン
8	温度上・下限警報b接点(警報時CLOSE)
9	未使用



アラーム機能

本製品は標準で15種類のアラームを液晶表示画面に表示させるとともに、シリアル通信により読出しを行うことができます。
また、温度上下限警報と出力遮断警報をリレー出力できます。

アラーム表

アラーム番号	アラーム名称	運転状態	主な原因
WRN	温度上下限警報	継続	目標温度に対し上下限設定の範囲を超えた場合に発生。
ERR00	CPU暴走	停止	ノイズなどによりCPUが暴走した場合。
ERR01	CPUチェックエラー	停止	電源投入時にCPUの内容を正常に読み出せない場合に発生。
ERR03	バックアップデータエラー	停止	電源投入時にバックアップデータの内容を正常に読み出せない場合に発生。
ERR04	EEPROM書き込みエラー	停止	EEPROMにデータが書き込めない場合に発生。
ERR11	DC電源異常	停止	DC電源の異常(ファン停止、異常高温)、あるいはサーモモジュールが短絡した場合に発生。
ERR12	内部温度センサ値異常高温	停止	内部温度センサが高温遮断温度を超えた場合に発生。
ERR13	内部温度センサ値異常低温	停止	内部温度センサが低温遮断温度を下回った場合に発生。
ERR14	サーモスタットアラーム	停止	フィルタの目詰まり、ファン、ポンプの故障など、サーモスタットが作動した場合に発生。
ERR15	出力異常アラーム	継続	過負荷やサーモモジュールの断線により100%出力を行っても温度変化しない場合に発生。
ERR16	循環液流量低下アラーム(オプション)	停止	循環液流量が低下した場合に発生。
ERR17	内部温度センサ断線アラーム	停止	内部温度センサ断線または未接続時に発生。
ERR18	外部温度センサ断線アラーム	継続	外部温度センサの断線または未接続時に発生(学習制御または外部同調制御時のみ検出)。
ERR19	オートチューニング異常アラーム	停止	オートチューニングを開始して20分以内に終了しなかった場合に発生。
ERR20	循環液量低下アラーム	停止	タンク内の循環液量が低下した場合に発生。

メンテナンスについて

本製品のメンテナンスは当社への返却修理のみとし、出張修理等に関しては原則として対応できません。
下記メンテナンス部品につきましては寿命があり寿命前の交換が必要です。

寿命部品

寿命部品	公称寿命	不適合症状
ポンプ	3～5年間	ベアリング摩耗により恒温循環液が送れず、温調不良。
ファン	5～10年間	ベアリングの潤滑寿命により風量が低下し、冷却・加熱性能が低下。
DC電源	5～10年間	電解コンデンサ容量抜けにより電圧異常となりDC電源異常警報停止。
表示部	50000時間(5年間程度)	LCDのバックライトの寿命で表示が消える。

HEC-A Series
オプション

注）オプションはサーモコンの発注時に指定していただく必要があります。
サーモコンのご購入後に追加することはできません。

F オプション記号

フロースイッチ付

HEC□□□−□□□−F
フロースイッチ付

循環液の流量低下を検知するためのON/OFFスイッチです。
液量1L/min以下になると、サーモコンはERR16を表示して停止します。
循環液入口とタンクの間に設置され、サーモコンに内蔵されます。
“P.270”をご参照ください。

種類	適応型式
空冷	**HEC002-A5□-F**
	HEC006-A5□-F

N オプション記号

NPTねじ仕様

HEC□□□−□□□−N
NPTねじ仕様

循環液配管接続部、放熱水配管接続部、循環液排出口接続部がNPTねじ仕様になります。

種類	適応型式
空冷	**HEC002-A5□-N**
	HEC006-A5□-N

HEC-A Series／製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましてはP.341、温調機器／共通注意事項につきましては、P.342～345および当社ホームページの「取扱説明書」をご確認ください。http://www.smcworld.com

システムの設計

⚠警告

①本カタログはサーモコン単体での概略仕様を示します。

1.詳細な仕様は別途「製品仕様書」にて確認し、お客様システムとサーモコンの適合性を十分にご検討ください。

2.サーモコンは単体として保護回路を搭載していますが、お客様にてシステム全体の安全を確保する設計をお願いします。

取扱い

⚠警告

①取扱説明書をよく読んでください。

取扱説明書をよく読んで、内容を理解したうえでご使用ください。

また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

②設定温度を10℃以上の温度差で変更を繰返す様な使用方法をすると短期間で故障することがあります。

使用環境・保管環境

⚠警告

①使用する周囲の温度・湿度は本カタログに記載の仕様範囲内にしてください。

なお、仕様範囲内であっても、設定温度を低くすると、サーモコン内部や配管表面等に結露する場合があります。結露は故障の原因になりますので、結露する条件でのご使用は絶対に避けてください。

②サーモコンはクリーンルーム仕様ではありません。

製品内部のポンプとファンから発塵があります。

③低分子シロキサンはリレーの接点を損傷させます。

低分子シロキサンがない場所でご使用ください。

放熱空気

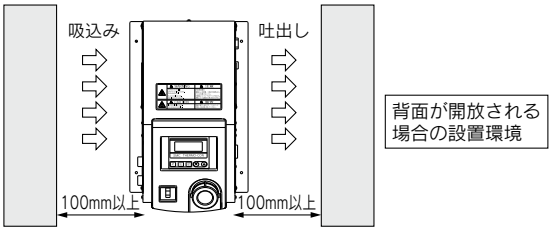
⚠注意

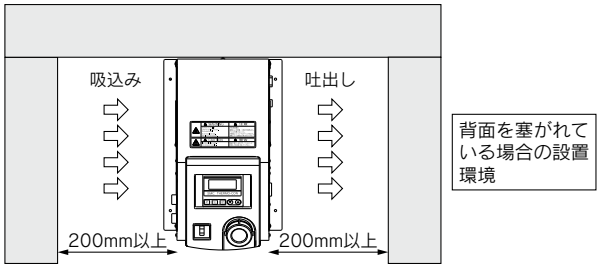
①放熱空気の吸込み口は、粉塵・ダストが極力かからないようにご使用ください。

②放熱空気の入口､出口を塞がないようにご使用ください。

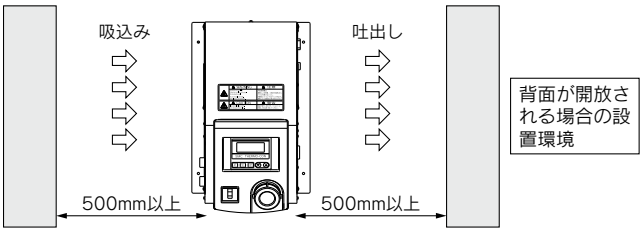
〈HEC002の場合〉

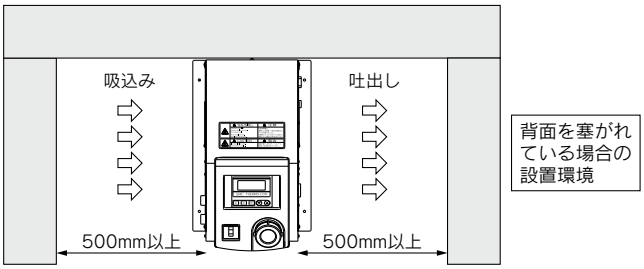
放熱が妨げられると、設定温度、負荷によっては設定温度に達しない場合があります。背面が開放時には100mm、背面が塞がっている時には200mmのスペースをとるようにしてください。





〈HEC006の場合〉





注) 500mm以上空けて周囲温度が仕様範囲内であることをご確認ください。

HEC-A Series／製品個別注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましてはP.341、温調機器／共通注意事項につきましては、P.342～345および当社ホームページの「取扱説明書」をご確認ください。http://www.smcworld.com

放熱空気

⚠注意

③複数のサーモコンを使用される際、上流側の放熱空気を下流側で吸込まないようにしてください。

下流側の性能が低下する可能性があります。設定温度、負荷によっては設定温度に達しない場合があります。そのような場合には、向きを変えるなどの、性能が低下しない対策をお願いします。

④フィルターにゴミが付着した場合は、掃除機で吸取る、または乾いた布などで拭き取るようにしてください。

⑤フィルターを外した状態で長期間の運転はしないでください。

ヒートシンク、電子部品に埃が溜まり、異常過熱に至る可能性があります。

循環液

⚠注意

①水道水、あるいは接液部材質を侵さない流体をご使用ください。

(SUS303、SUS304、EPDM、ポリプロピレン、PE、PPE、セラミックス、ポリウレタン)

②脱イオン水(純水)[電気伝導率1μS/cm程度]は使用可能ですが、電気伝導率を維持することはできません。

また、脱イオン水(純水)装置を使用すると静電気による破損の恐れがあります。

③脱イオン水(純水)を使用する場合、短期間にバクテリアや藻が発生することがあります。

バクテリア、藻などが付着した状態で使用しますと冷却性能の低下、ポンプ能力の低下につながります。状況に応じて定期的(一ヶ月に一回程度を目安)に全量交換してください。

④水以外の液体を使用する場合はご相談ください。

⑤循環液系の最高使用圧力は0.1MPaです。

この圧力を超えますと、サーモコン内のタンク部より漏水することがあります。

⑥循環流量は、HEC002では1L/min以上、HEC006では3L/min以上流れるように配管の長さ、太さをご選定ください。

これ以下の流量ですと、精度良く制御できないばかりか、冷却・加熱動作を繰返すために、サーモコンが故障することがあります。

⑦循環液の循環ポンプとして、マグネット駆動ポンプを使用しています。

鉄粉のような金属粉を含む液体は使用できません。

⑧循環液を入れない状態では絶対運転しないでください。

空運転によりポンプが破損します。

⑨循環液給水後にタンクのフタを開けると、外部の配管によっては水があふれることがありますのでご注意ください。

循環液

⚠注意

⑩外部タンクをご使用の場合、外部タンクの設置場所によっては内蔵タンクのフタから水が漏れる恐れがあります。

外部タンクをご使用の場合は内蔵タンクから漏れがないことをご確認ください。

⑪外部に大気開放箇所(タンク、配管)を設ける場合には、循環液戻り側の配管抵抗を極力小さくしてください。

配管抵抗が大きいと、戻り配管内が負圧になり配管が潰れる可能性、サーキュレータの内蔵タンクが負圧になりタンクに変形・亀裂を引き起こす可能性があります。サーキュレータ内蔵タンクは樹脂製(PE)です。負圧になるとタンクが潰れる可能性があります。特に循環流量が多い場合には注意が必要です。戻り配管はなるべく太く、短く配管し、配管抵抗を小さくして、−0.02MPa以上の負圧にならないようにしてください。循環流量を絞ること、内蔵タンクのガスケットを取り外し大気開放することも状況によっては対策となります。ご検討ください。

⑫フッ素系熱媒体の使用は本製品の仕様範囲外です。

サーモコンに使用すると、流体が流れることにより静電気が発生し、サーモコン基板への放電などが発生し破損、作動不良、設定値等データが破損するなどの現象が発生します。また比重が水に比べ1.5～1.8倍と高いため、ポンプが過負荷になりますので、この点でも仕様範囲外の流体になります。フッ素系熱媒体をご使用される場合は、特注にて対応品(水冷式)をご紹介させていただきますので、当社へご連絡ください。

⑬キャビテーション状態の運転や、タンク水位の低下等による気泡巻き込み運転は、ポンプ寿命が短くなりますので避けてください。

⑭清水は、下表に示す水質基準を満たす清水をご使用ください。

＜循環液用の清水の水質基準＞

日本冷凍空調工業会　JRA GL-02-1994 「冷却水系—循環式—補給水」

	項目	単位	基準値	影響	
				腐食	スケール生成
基準項目	pH(at 25℃)	−	6.0～8.0	○	○
	電気伝導率(25℃)	[μS/cm]	100※～300※	○	○
	塩化物イオン(Cl^-)	[mg/L]	50以下	○	
	硫酸イオン(SO_4^{2-})	[mg/L]	50以下	○	
	酸消費量(at pH4.8)	[mg/L]	50以下		○
	全硬度	[mg/L]	70以下		○
	カルシウム硬度($CaCO_3$)	[mg/L]	50以下		○
	イオン状シリカ(SiO_2)	[mg/L]	30以下		○
参考項目	鉄分(Fe)	[mg/L]	0.3以下	○	○
	銅(Cu)	[mg/L]	0.1以下	○	
	硫化物イオン(S_2^-)	[mg/L]	検出されないこと	○	
	アンモニウムイオン(NH_4^+)	[mg/L]	0.1以下	○	
	残留塩素(Cl)	[mg/L]	0.3以下	○	
	遊離炭素(CO_2)	[mg/L]	4.0以下	○	

※[MΩ·cm]の場合は0.003～0.01になります。
・欄内の○印は腐食またはスケール生成影響のいずれかに関係する因子を示す。
・基準を満足している場合にも、腐食を完全に防止することを保証するものではありません。

HEC-A Series／製品個別注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましてはP.341、温調機器／共通注意事項につきましては、P.342～345および当社ホームページの「取扱説明書」をご確認ください。http://www.smcworld.com

通信

⚠注意

①各設定値はEEPROMに書込まれますが、その書込む回数は約100万回が限度です。

特に通信機能を利用する場合、書込み回数にご注意ください。

保守点検

⚠警告

①感電、火災等の防止

濡れた手でスイッチ操作をしない。
サーモコンに水を掛けたまま運転しない。

②異常発生時の処置

異常音、煙、悪臭などの異常が発生したら、直ちに電源を切り、給水、送水を停止して使用を止め、販売店または当社に修理をご依頼ください。

③定期点検の実施

以下の項目を1ヶ月に1回は定期的に点検してください。点検は設備装置について十分な知識と経験のある方が行ってください。

a) 表示内容のチェック
b) 筐体の温度、振動、異常音のチェック
c) 電源系の電圧、電流のチェック
d) 循環液の漏れ、汚れ、異物のチェック、液換え
e) 放熱空気の流れ状況、温度のチェック、フィルタのチェック

ペルチェ式／循環液温調装置
サーモコン(水冷)
HEC-W Series

注) HEC006, 012を除く

RoHS

型式表示方法

140W, 320W　**HEC 003 – W 5 B –** □

冷却能力

001	140W
003	320W

放熱方式

W	水冷方式

電源仕様

5	AC100～240V

通信機能

A	RS-485
B	RS-232C

※通信機能を使用しない場合はBを選択してください。

オプション

無記号	なし
F	フロースイッチ付
N	NPTねじ仕様
L	レベルスイッチ付

※オプションは発注時に指定していただく必要があります。

仕様(詳細は別途「製品仕様書」をご確認ください。)

型式		HEC001-W5A	HEC001-W5B	HEC003-W5A	HEC003-W5B
冷却方式		電子冷熱素子(サーモモジュール)			
放熱方式		水冷			
制御方式		冷却・加熱自動切換PID制御			
使用周囲温度・湿度		10～35℃、35～80%RH(ただし結露なきこと)			
循環液系	循環液	清水、エチレングリコール20%			
	設定温度範囲	10.0～60.0℃(ただし結露なきこと)			
	冷却能力	140W注1)		320W注1)	
	加熱能力	400W注1)		770W注1)	
	温度安定性注2)	±0.01～0.03℃			
	ポンプ能力	性能線図参照			
	タンク容量	約1.2L			
	管接続口径	IN/OUT：Rc3/8 ドレン：Rc1/4(プラグ付)			
	接液部材質	PPE、PPガラス10%、アルミナセラミック、カーボン、EPDM、SUS303、SUS304、PE、PP、NBR			
放熱水系	温度範囲	10～35℃(ただし結露なきこと)			
	圧力範囲	1MPa以内			
	必要流量注3)	3～7L/min			
	接続口径	IN/OUT：Rc3/8			
	接液部材質	SUS304			
電気系	電源	単相、AC100～240V±10%、50/60Hz			
	サーキットプロテクタ	10A			
	消費電力	3.5A(AC100V)～1.5A(AC240V)		5.5A(AC100V)～2.5A(AC240V)	
	アラーム	アラーム機能参照			
	通信機能	RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
質量		約12kg		約13kg	
付属品		電源ケーブル、固定用フート、防滴カバー			
安全規格		CEマーキング、UL(NRTL)規格、SEMI			

注1) 循環液設定温度20℃、流量5L/min、放熱水温度20℃、流量5L/min、周囲温度25℃の循環液：清水の条件です。
注2) 外乱のない、負荷安定状態での値です。使用条件によっては外れる場合があります。
注3) 適正範囲を外れた流量では性能が低下したり、騒音が発生して配管が破損する場合があります。

型式表示方法

600W, 1200W **HEC 012 – W 2 B –** □

冷却能力

006	600W
012	1200W

放熱方式

W	水冷方式

電源仕様

2	AC200～220V

通信機能

A	RS-485
B	RS-232C

※通信機能を使用しない場合はBを選択してください。

オプション

無記号	なし
N	NPTねじ仕様

※オプションは発注時に指定していただく必要があります。

仕様(詳細は別途「製品仕様書」をご確認ください。)

型式		HEC006-W2A	HEC006-W2B	HEC012-W2A	HEC012-W2B
冷却方式		電子冷熱素子(サーモモジュール)			
放熱方式		水冷			
制御方式		冷却・加熱自動切換PID制御			
使用周囲温度・湿度		10～35℃、35～80%RH(ただし結露なきこと)			
循環液系	循環液[注1)]	清水、フッ素化液(Fluorinert™ FC-3283、GALDEN® HT135)			
	設定温度範囲	10.0～60.0℃(ただし結露なきこと)			
	冷却能力	600W(清水)、400W(Fluorinert™ FC-3283)[注2)]		1200W(清水)、800W(Fluorinert™ FC-3283)[注3)]	
	加熱能力	900W(清水)、600W(Fluorinert™ FC-3283)[注2)]		2200W(清水)、1500W(Fluorinert™ FC-3283)[注3)]	
	温度安定性[注4)]	±0.01～0.03℃			
	ポンプ能力	性能線図参照			
	タンク容量	約3L		約5L	
	管接続口径	IN/OUT：Rc3/8 ドレン：Rc1/4(プラグ付)		IN/OUT：Rc3/4 ドレン：Rc1/4(プラグ付)	
	接液部材質	SUS303、SUS304、EPDM、セラミックス、PPSガラス30%、カーボン、PE、ポリウレタン		SUS303、SUS304、EPDM、セラミックス、PP、PE、ポリウレタン、SiC、PPS	
放熱水系	温度範囲	10～35℃(ただし結露なきこと)			
	圧力範囲	1MPa以内			
	必要流量[注5)]	8～15L/min		10～15L/min	
	接続口径	IN/OUT：Rc3/8		IN/OUT：Rc1/2	
	接液部材質	SUS303、SUS304			
電気系	電源	単相 AC200～220V±10%、50/60Hz			
	サーキットプロテクタ	10A		15A	
	消費電流	5A		10A	
	アラーム	アラーム機能参照			
	通信機能	RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
質量		約25kg(固定用フート含む)		約40kg(固定用フート含む)	
付属品		電源ケーブル、固定用フート			
安全規格		CEマーキング			

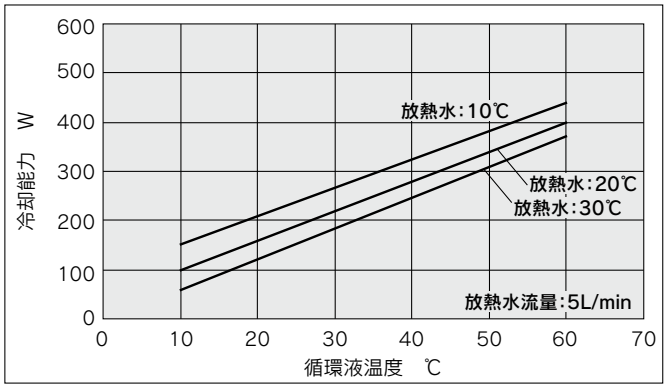
注1) Fluorinert™は3M社、GALDEN®はソルベイソレクシス社の登録商標です。その他の循環液につきましては、別途お問合せください。
注2) 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量8L/min 、周囲温度25℃時
注3) 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量10L/min 、周囲温度25℃時
注4) 外乱のない、負荷安定状態での値です。使用条件によっては外れる場合があります。
注5) 適正範囲を外れた流量では性能が低下したり、騒音が発生して配管が破損する場合があります。

各能力線図の値は保証値ではなく代表値です。
ご検討に当たっては安全サイドに余裕を取ってご選定ください。

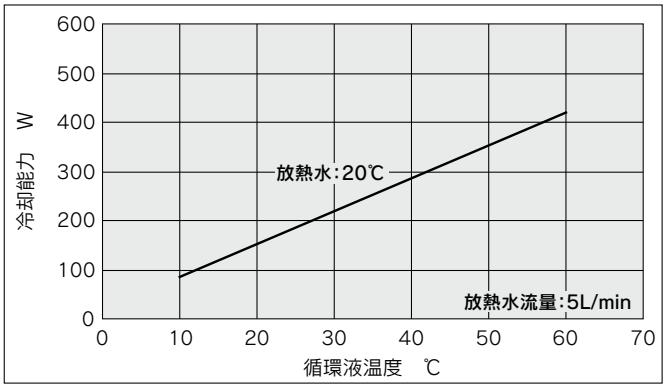
冷却能力

HEC001

循環液：清水

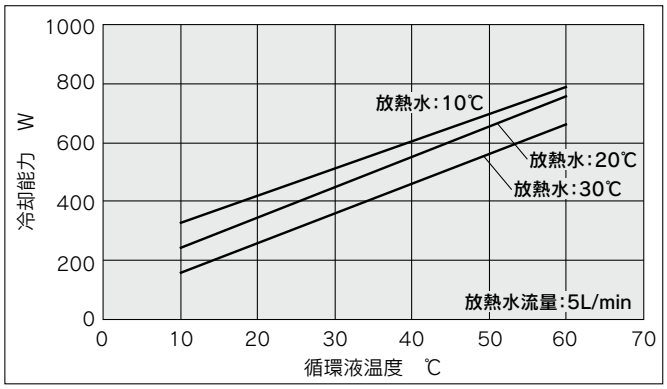


循環液：エチレングリコール20%

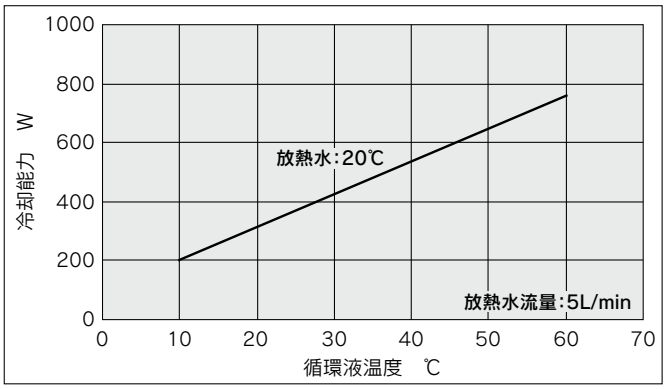


HEC003

循環液：清水

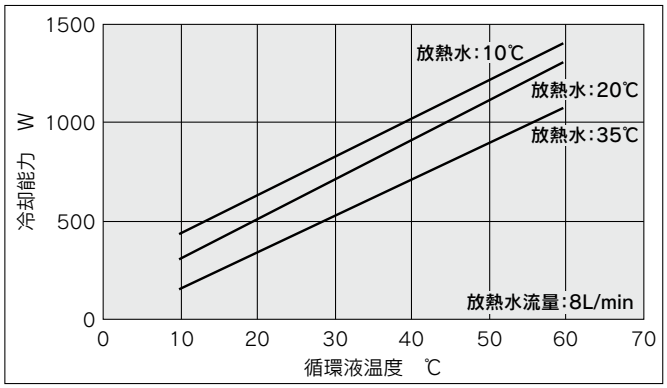


循環液：エチレングリコール20%

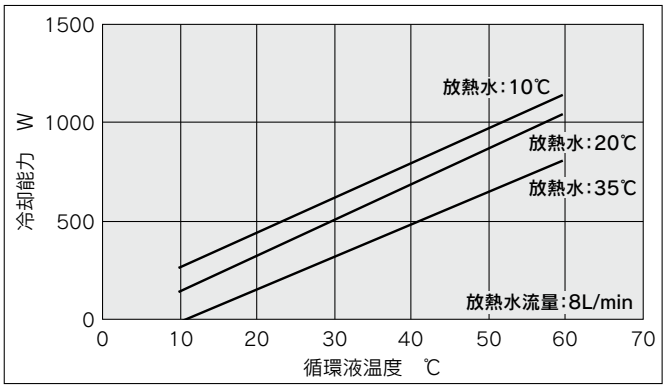


HEC006

循環液：清水

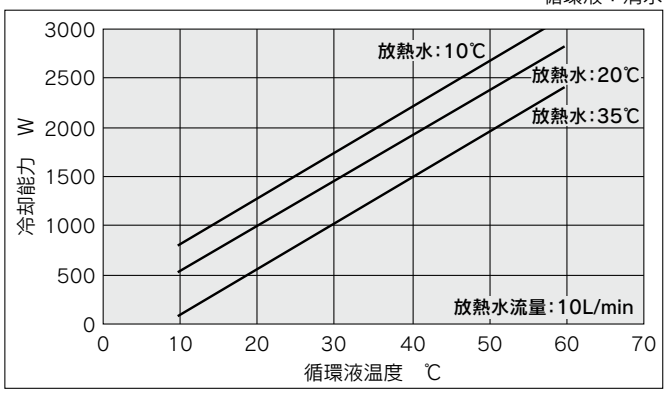


循環液：FC-3283

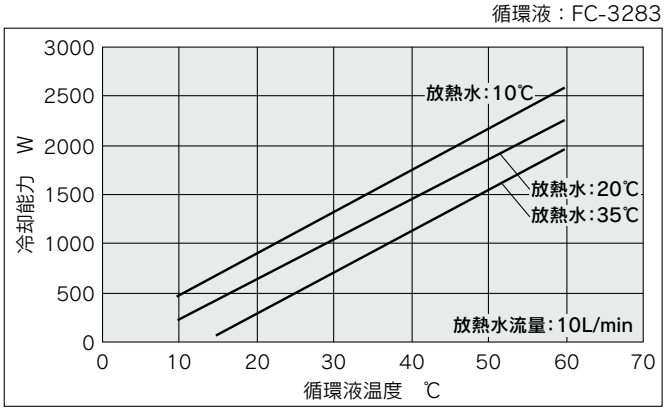


HEC012

循環液：清水



循環液：FC-3283

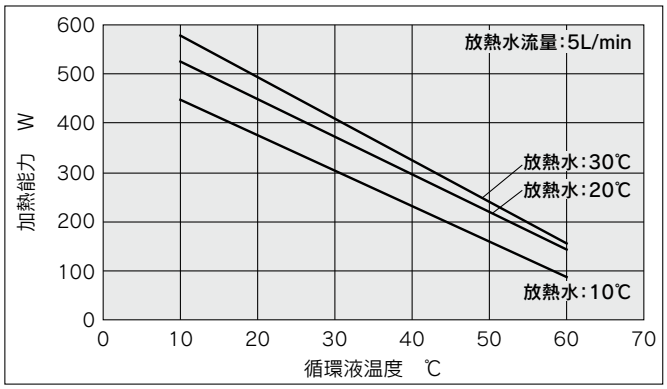


各能力線図の値は保証値ではなく代表値です。
ご検討に当たっては安全サイドに余裕を取ってご選定ください。

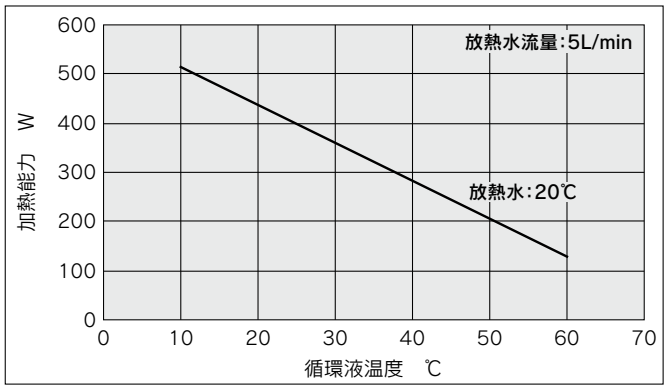
加熱能力

HEC001

循環液：清水

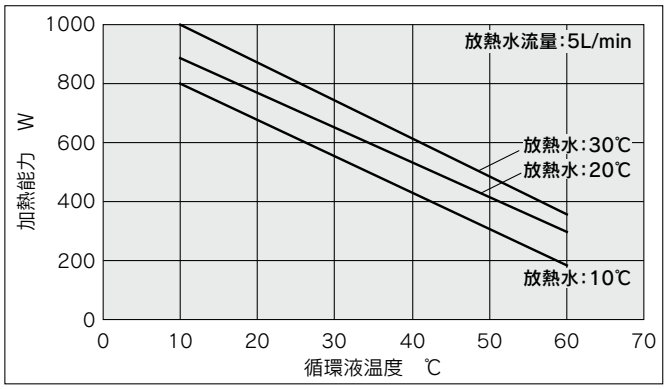


循環液：エチレングリコール20%

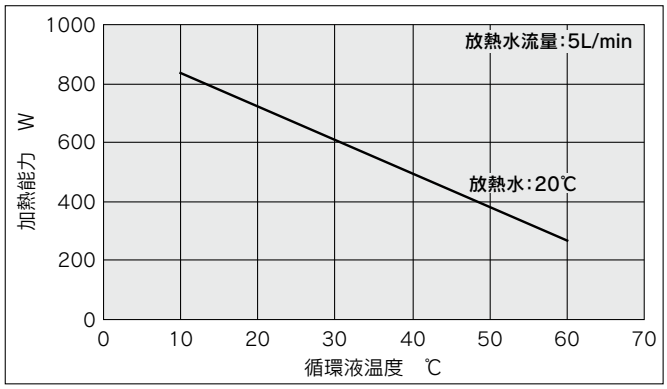


HEC003

循環液：清水

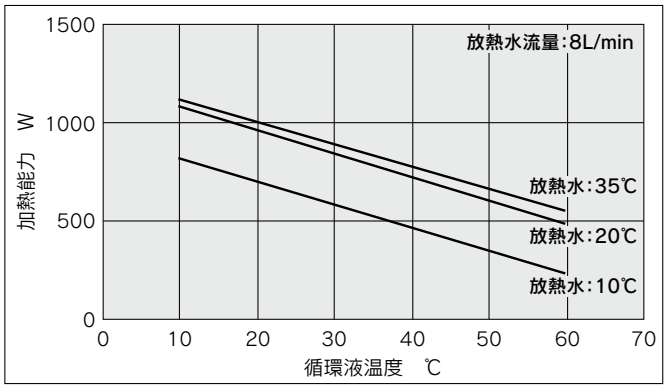


循環液：エチレングリコール20%

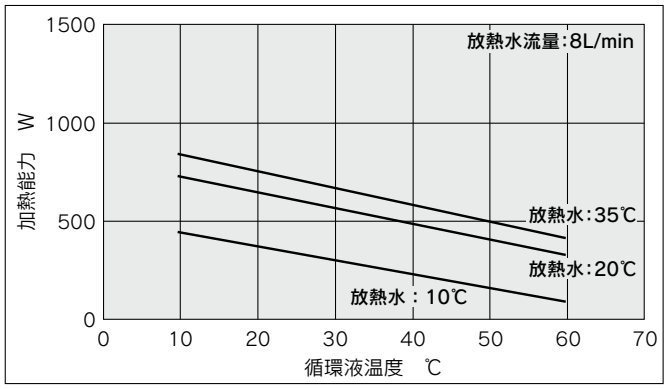


HEC006

循環液：清水

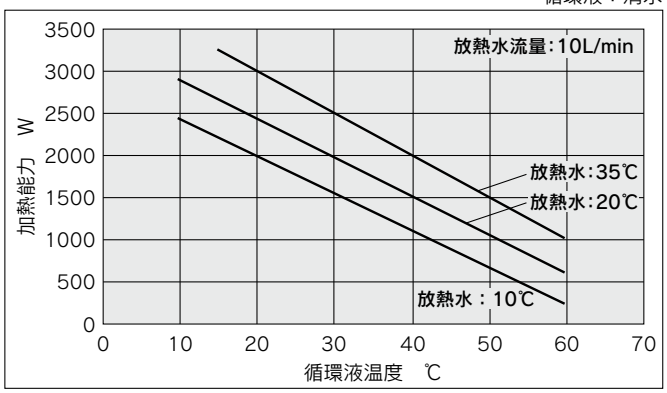


循環液：FC-3283

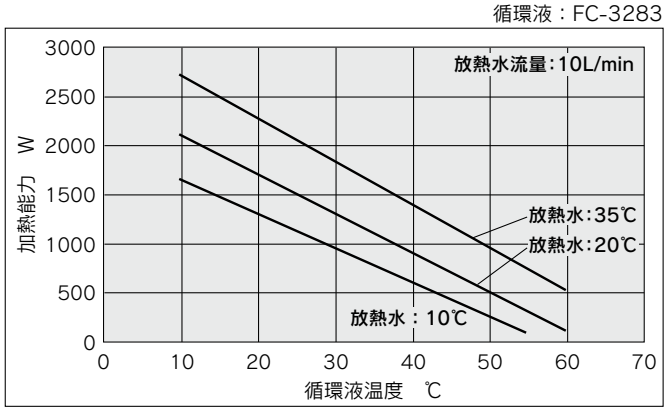


HEC012

循環液：清水

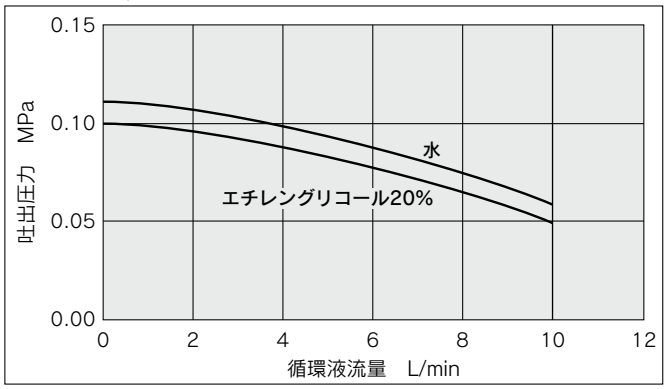


循環液：FC-3283

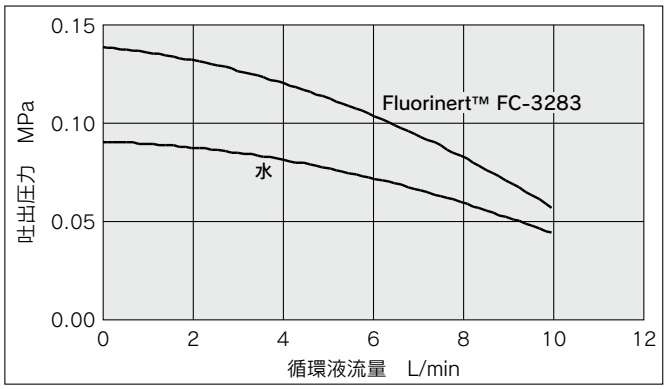


ポンプ能力(サーモコン出口)

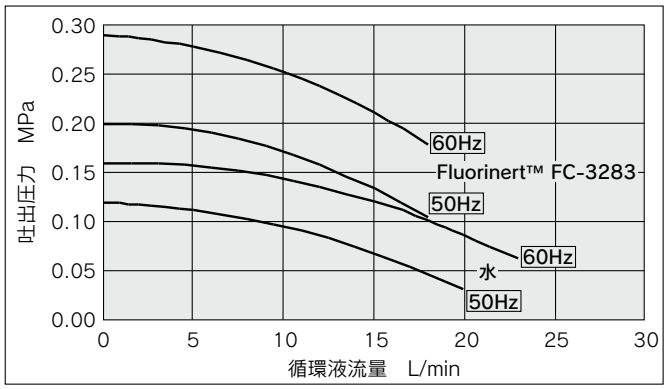
HEC001, 003 DCポンプ使用のため電源条件の影響はありません。



HEC006 DCポンプ使用のため電源条件の影響はありません。

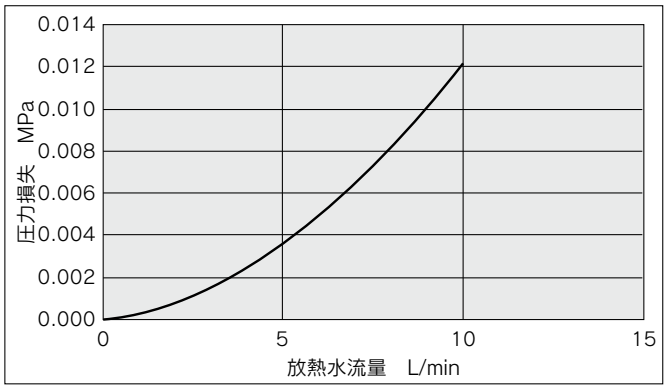


HEC012

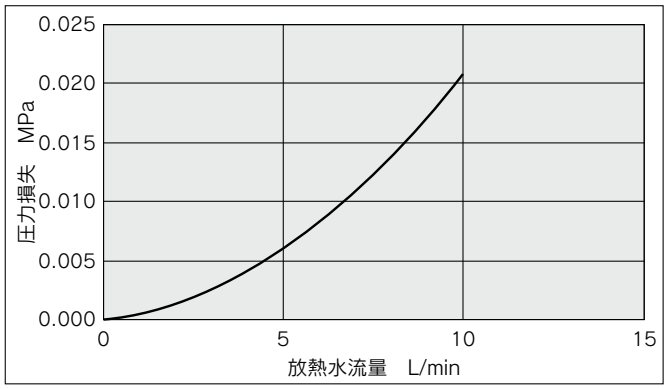


放熱水圧力損失

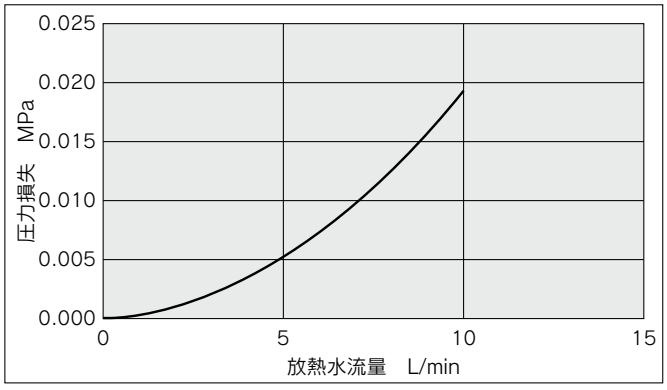
HEC001



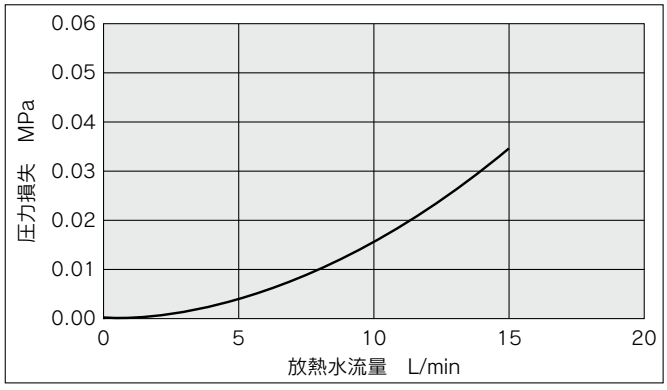
HEC003



HEC006

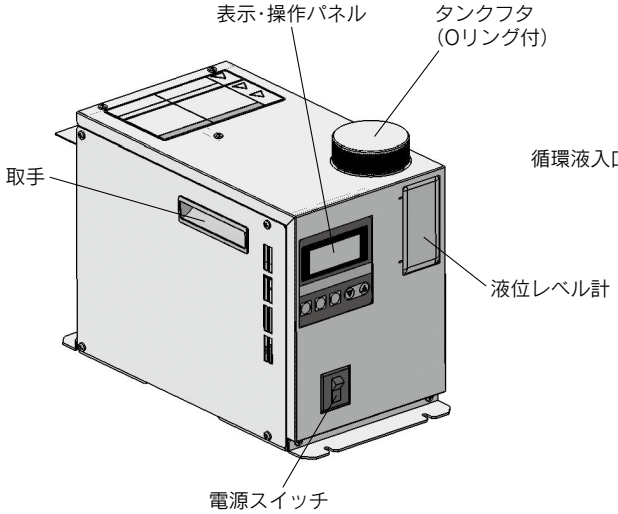


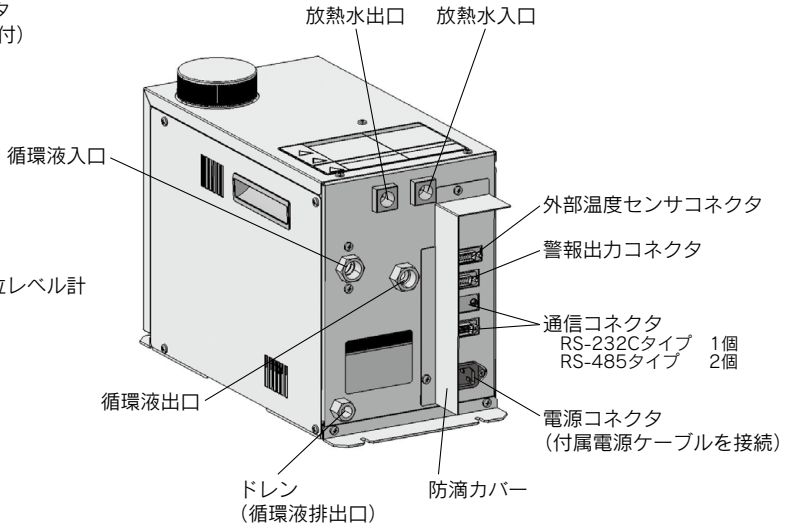
HEC012



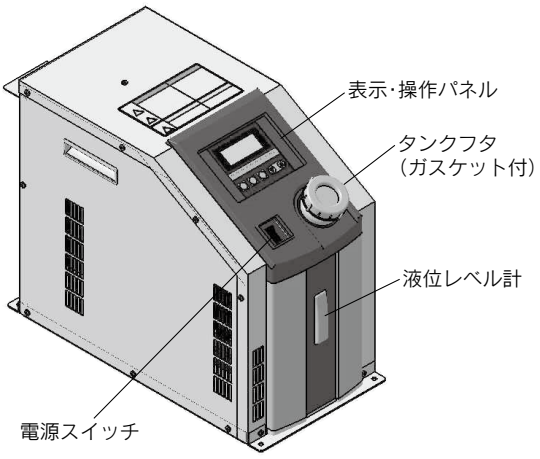
各部の名称

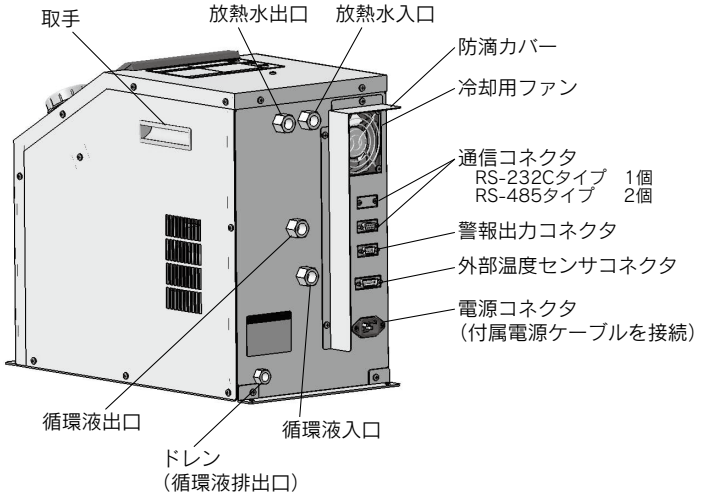
HEC001, 003





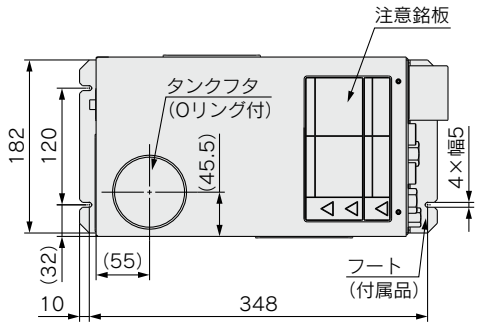
HEC006, 012

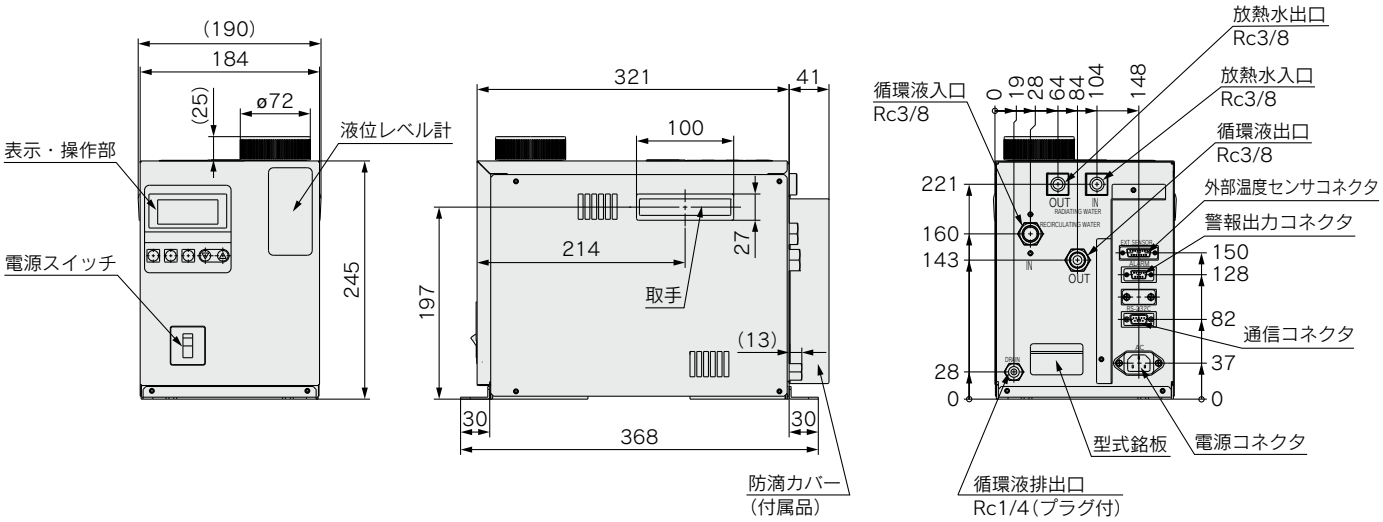




外形寸法図

HEC001-W5□
HEC003-W5□



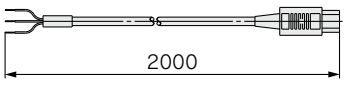


NPTねじ仕様(-N)の場合、すべての継手(循環液排出口も含む)がNPTになります。

電源ケーブル(付属品)

コネクタ：IEC60320 C13相当品
ケーブル：14AWG, 外形ø8.4

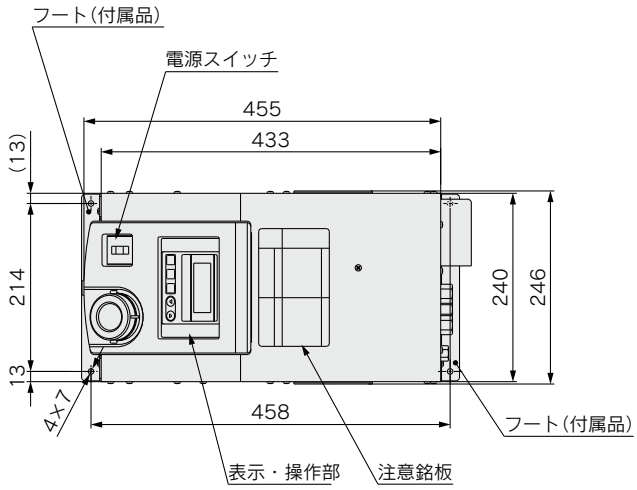
線色	内容
黒	AC100～240V
黒	AC100～240V
緑／黄	PE

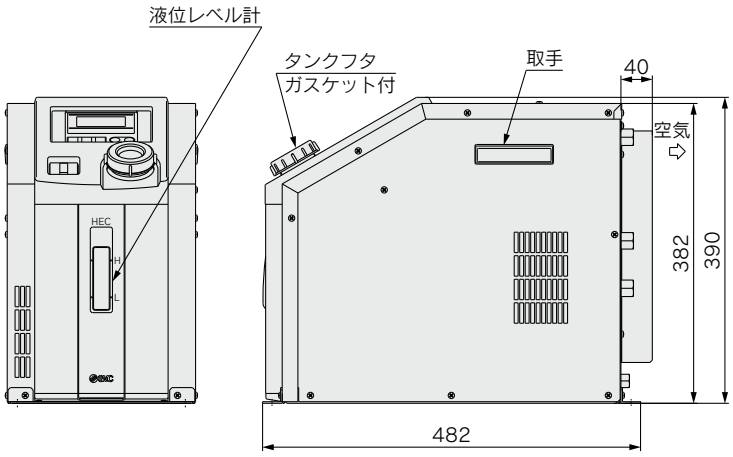


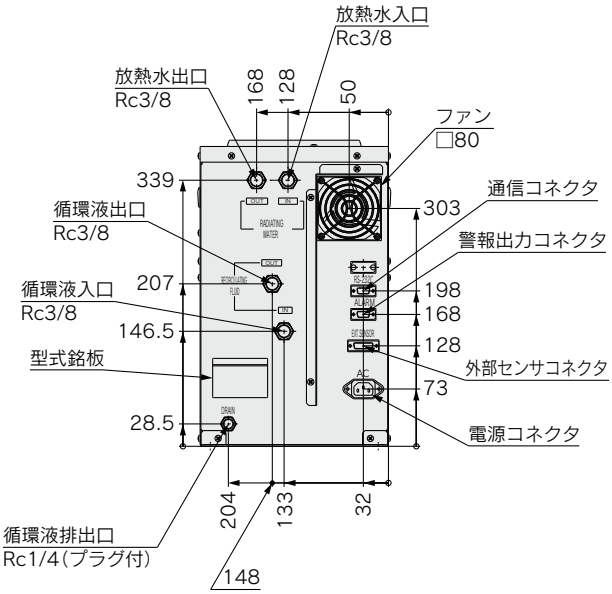
電源ケーブル(付属品)

外形寸法図

HEC006-W2□





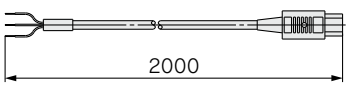


NPTねじ仕様(-N)の場合、すべての継手(循環液排出口も含む)がNPTになります。

電源ケーブル

コネクタ：IEC60320 C13相当品
ケーブル：14AWG, 外径ø8.4

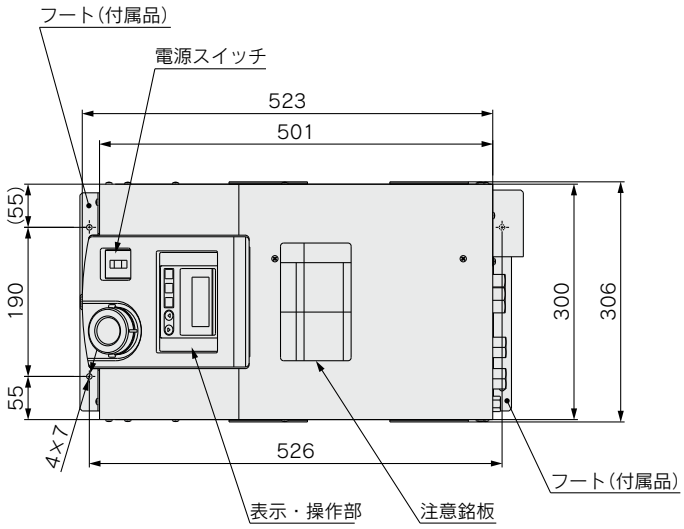
線色	内容
黒	AC200～220V
黒	AC200～220V
緑／黄	PE

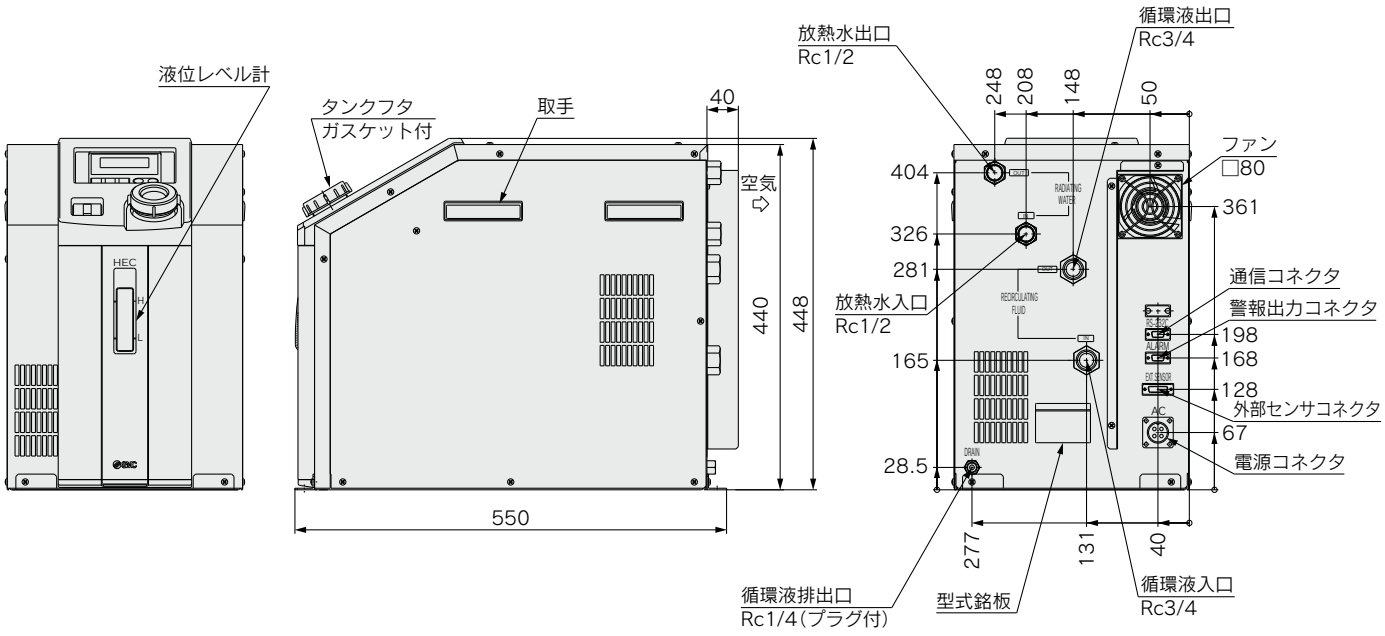


電源ケーブル(付属品)

外形寸法図

HEC012-W2□



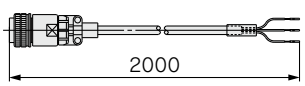


NPT継手仕様(-N)の場合、すべての継手(循環液排出口も含む)がNPTになります。

電源ケーブル

コネクタ：DDK CE05-6A18-10SD-D-BSS相当品
ケーブル：14AWG, 外径ø8.4

線色	内容
黒	AC200～220V
黒	AC200～220V
緑／黄	PE



電源ケーブル(付属品)

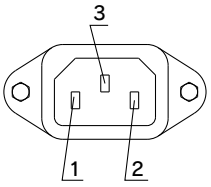
コネクタ仕様

HEC006-W2□, HEC001-W5□, HEC003-W5□

1. 電源コネクタ(AC)
IEC60320 C14相当品　HEC001-W5□
HEC006-W2□　HEC003-W5□

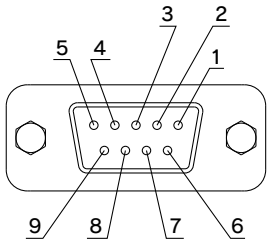
ピンNo.	内容
1	AC200～220V
2	AC200～220V
3	PE

ピンNo.	内容
1	AC100～240V
2	AC100～240V
3	PE



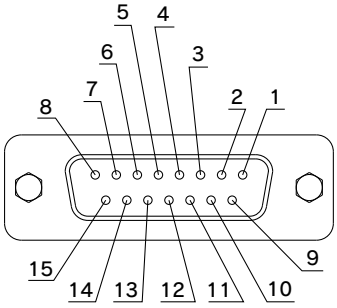
2. 通信コネクタ(RS-232CまたはRS-485)
D-sub 9pin(ソケット)
固定ねじ：M2.6

ピンNo.	信号内容	
	RS-232C	RS-485
1	未使用	BUS＋
2	RD	BUS－
3	SD	未使用
4	未使用	未使用
5	SG	SG
6-9	未使用	未使用



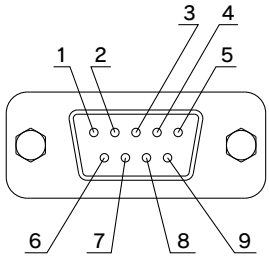
3. 外部センサコネクタ(EXT.SENSOR)
D-sub 15pin(ソケット)
固定ねじ：M2.6

ピンNo.	信号内容
1-2	未使用
3	測温抵抗体A端子
4	測温抵抗体B端子
5	測温抵抗体B端子
6-14	未使用
15	FG



4. 警報出力コネクタ(ALARM)
D-sub 9pin(ピン)
固定ねじ：M2.6

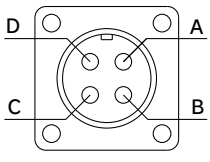
ピンNo.	信号内容
1	出力遮断警報a接点(警報時OPEN)
2	出力遮断警報コモン
3	出力遮断警報b接点(警報時CLOSE)
4-5	未使用
6	温度上・下限警報a接点(警報時OPEN)
7	温度上・下限警報コモン
8	温度上・下限警報b接点(警報時CLOSE)
9	未使用



HEC012-W2□

電源コネクタ(AC)
DDK CE05-2A18-10PD-D相当品

ピンNo.	内容
A	AC200～220V
B	AC200～220V
C	未使用
D	PE



その他のコネクタはHEC006-W2□と同じです。

アラーム機能

本製品は標準で16種類のアラームを液晶表示画面に表示させるとともに、シリアル通信により読出しを行うことができます。
また、温度上下限警報と出力遮断警報をリレー出力できます。

アラーム番号	アラーム名称	運転状態	主な原因
WRN	温度上下限警報	継続	目標温度に対し上下限設定の範囲を超えた場合に発生。
ERR00	CPU暴走	停止	ノイズなどによりCPUが暴走した場合。
ERR01	CPUチェックエラー	停止	電源投入時にCPUの内容を正常に読み出せない場合に発生。
ERR03	バックアップデータエラー	停止	電源投入時にバックアップデータの内容を正常に読み出せない場合に発生。
ERR04	EEPROM書き込みエラー	停止	EEPROMにデータが書き込めない場合に発生。
ERR05	EEPROM書き込み回数オーバー※4	停止	EEPROMの書き込み回数が100万回を超えた場合に発生。
ERR11	DC電源異常	停止	DC電源の異常(異常高温)、電圧異常あるいはサーモモジュールが短絡した場合に発生。
ERR12	内部温度センサ値異常高温	停止	内部温度センサが高温遮断温度を超えた場合に発生。
ERR13	内部温度センサ値異常低温	停止	内部温度センサが低温遮断温度を下回った場合に発生。
ERR14	サーモスタットアラーム	停止	放熱水流量が不足したり温度が高い場合、サーモスタットが作動し発生。
ERR15	出力異常アラーム	継続	過負荷やサーモモジュールの断線により100%出力を行っても温度変化しない場合に発生。
ERR16	ポンプ異常※1 または循環液流量低下アラーム※2	停止	ポンプに過負荷が掛かった場合に発生※1またはフロースイッチが作動し発生。※2
ERR17	内部温度センサ断線アラーム	停止	内部温度センサ断線または未接続時に発生。
ERR18	外部温度センサ断線アラーム	継続	外部温度センサの断線または未接続時に発生(学習制御または外部同調制御時のみ検出)。
ERR19	オートチューニング異常アラーム	停止	オートチューニングを開始して20分以内に終了しなかった場合に発生。
ERR20	循環液量低下アラーム※3	停止	タンク内の循環液量が低下し、レベルスイッチが作動し発生。

※1　HEC012のみ
※2　HEC001, HEC003のみのオプション対応(HEC006はありません)
※3　HEC001, HEC003はオプション対応
※4　HEC001, HEC003のみ

メンテナンスについて

本製品のメンテナンスは当社への返却修理のみとし、出張修理等に関しては原則として対応できません。
下記メンテナンス部品につきましては寿命があり寿命前の交換が必要です。

寿命部品

寿命部品	公称寿命	不適合症状
ポンプ	3～5年間	ベアリング摩耗により恒温循環液が送れず、温調不良。
ファン	5～10年間	ベアリングの潤滑寿命により風量が低下し、サーモコン内部の温度が上昇。電源部分の過熱保護が働きアラーム発生。
DC電源	5～10年間	電解コンデンサ容量抜けにより電圧異常となりDC電源異常警報停止。
表示部	50000時間(5年間程度)	LCDのバックライトの寿命で表示が消える。

HEC-W Series
オプション

注）オプションはサーモコンの発注時に指定していただく必要があります。
サーモコンのご購入後に追加することはできません。

F オプション記号

フロースイッチ付

HEC□□□−□□□−F
フロースイッチ付

循環液の流量低下を検知するためのON/OFFスイッチです。
液量1L/min以下になると、サーモコンはERR16を表示して停止します。
循環液入口とタンクの間に設置され、サーモコンに内蔵されます。
“P.270”をご参照ください。

種類	適応型式
水冷	**HEC001-W5□-F**
	HEC003-W5□-F

N オプション記号

NPTねじ仕様

HEC□□□−□□□−N
NPTねじ仕様

循環液配管接続部、放熱水配管接続部、循環液排出口接続部がNPTねじ仕様になります。

種類	適応型式
水冷	**HEC001-W5□-N**
	HEC003-W5□-N
	HEC006-W2□-N
	HEC012-W2□-N

L オプション記号

レベルスイッチ付

HEC□□□−□□□−L
レベルスイッチ付

タンク水位LOWレベルを検知するためのスイッチです。
LOWレベル以下になるとERR20を表示してサーモコンは停止します。
循環液タンク内に設置され、サーモコンに内蔵されます。
“P.270”をご参照ください。

種類	適応型式
水冷	**HEC001-W5□-L**
	HEC003-W5□-L

その他の機種はレベルスイッチを標準装備しています。

HEC-W Series／製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましてはP.341、温調機器／共通注意事項につきましては、P.342～345および当社ホームページの「取扱説明書」をご確認ください。http://www.smcworld.com

システムの設計

⚠警告

①本カタログはサーモコン単体での概略仕様を示します。

1.詳細な仕様は別途「製品仕様書」にて確認し、お客様システムとサーモコンの適合性を十分にご検討ください。

2.サーモコンは単体として保護回路を搭載していますが、お客様にてシステム全体の安全を確保する設計をお願いします。

取扱い

⚠警告

①取扱説明書をよく読んでください。

取扱説明書をよく読んで、内容を理解したうえでご使用ください。

また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

②設定温度を10℃以上の温度差で変更を繰返す様な使用方法をすると短期間で故障することがあります。

使用環境・保管環境

⚠警告

①使用する周囲の温度・湿度は本カタログに記載の仕様範囲内にしてください。

なお、仕様範囲内であっても、設定温度を低くすると、サーモコン内部や配管表面等に結露する場合があります。結露は故障の原因になりますので、結露する条件でのご使用は絶対に避けてください。

②サーモコンはクリーンルーム仕様ではありません。

製品内部のポンプとファンから発塵があります。

③低分子シロキサンはリレーの接点を損傷させます。

低分子シロキサンがない場所でご使用ください。

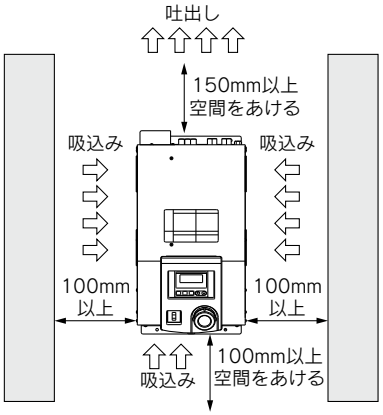
使用環境・保管環境

⚠警告

④設置条件

サーモコンの空気吸込み、吐出し口が十分確保できないと、風量の低下により性能低下や製品寿命の短縮を招きます。下記の条件で設置してください。また周囲温度が35℃以上になるような場合には換気、排気を行い、周囲温度の上昇を防いでください。

＜HEC006, 012の場合＞



＜HEC001, 003の場合＞

通風のためのスペースを特に設ける必要はありません。

設置およびメンテナンス時の持ち運び等に必要な作業スペースを考慮のうえ設置してください。ただし周囲温度が上がらないよう通風の配慮をしてください。

放熱水

⚠注意

①低い温度の放熱水を流すと、サーモコン内部で結露が起こり故障の原因になります。

大気の露点以上の水温の放熱水を流して、結露を絶対に避けてください。

②複数のサーモコンを使用される際、放熱水を渡り配管すると、下流に行くのに従って放熱水温度が上昇し、下流側の冷却能力が低下する可能性があります。

放熱水を渡り配管する場合は1系統に2台を限度にし、それ以上の台数が必要な場合は系統数を増やして放熱水を供給してください。

循環液

⚠注意

①水道水、あるいは接液部材質を侵さない流体（本カタログの仕様に記載した液体）をご使用ください。

(PPE、PPガラス10%、アルミナセラミック、カーボン、EPDM、SUS303、SUS304、PE、PP、NBR)

②脱イオン水（純水）[電気伝導率1μS/cm程度]は使用可能ですが、電気伝導率を維持することはできません。

HEC-W Series／製品個別注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましてはP.341、温調機器／共通注意事項につきましては、P.342～345および当社ホームページの「取扱説明書」をご確認ください。http://www.smcworld.com

循環液

⚠注意

③脱イオン水(純水)を使用する場合、短期間にバクテリアや藻が発生することがあります。

バクテリア、藻などが付着した状態で使用しますと熱交換性能の低下、ポンプ能力の低下につながります。状況に応じて定期的(一ヶ月に一回程度を目安)に全量交換してください。

④本カタログの仕様に記載した以外の液体を使用する場合はご相談ください。

⑤サーモコンの内蔵タンクに0.1MPa以上の圧力を掛けないでください。

この圧力を超えますと、タンク部より漏水することがあります。

⑥循環流量は、3L/min以上流れるように配管の長さ、太さをご選定ください。

これ以下の流量ですと、精度良く制御できないばかりか、冷却・加熱動作を繰返すために、サーモコンが故障することがあります。

⑦循環液の循環ポンプとして、マグネット駆動ポンプを使用しています。

鉄粉のような金属粉を含む液体は使用できません。

⑧循環液を入れない状態では絶対運転しないでください。

空運転によりポンプが破損します。

⑨循環液給水後にタンクのフタを開けると、外部の配管によっては水があふれることがありますのでご注意ください。

⑩外部タンクをご使用の場合、外部タンクの設置場所によっては内蔵タンクのフタから水が漏れる恐れがあります。

外部タンクをご使用の場合は内蔵タンクから漏れがないことを確認してください。

⑪外部に大気開放箇所(タンク、配管)を設ける場合には、循環液戻り側の配管抵抗を極力小さくしてください。

配管抵抗が大きいと、戻り配管内が負圧になり配管が潰れる可能性、サーキュレータの内蔵タンクが負圧になりタンクに変形・亀裂を引き起こす可能性があります。サーキュレータ内蔵タンクは樹脂製(PE)です。負圧になるとタンクが潰れる可能性があります。特に循環流量が多い場合には注意が必要です。戻り配管はなるべく太く、短く配管し、配管抵抗を小さくして、−0.02MPa以上の負圧にならないようにしてください。循環流量を絞ること、内蔵タンクのガスケットを取外し大気開放することも状況によっては対策となります。ご検討ください。

⑫フッ素系熱媒体を使用する場合(HEC006, HEC012の場合)、流体が流れることにより静電気が発生し、サーモコン基板への放電などが発生し、部品の破損、作動不良、設定値等データが破壊するなどの現象が発生する可能性があります。

配管を接地し、静電気を除去するようにしてください。

⑬キャビテーション状態の運転や、タンク水位の低下等による気泡巻き込み運転は、ポンプ寿命が短くなりますので避けてください。

循環液

⚠注意

⑭清水は、下表に示す水質基準を満たす清水をご使用ください。

＜循環液用の清水の水質基準＞

日本冷凍空調工業会　JRA GL-02-1994 「冷却水系—循環式—補給水」

	項目	単位	基準値	影響	
				腐食	スケール生成
基準項目	pH(at 25℃)	−	6.0～8.0	○	○
	電気伝導率(25℃)	[μS/cm]	100※～300※	○	○
	塩化物イオン(Cl^-)	[mg/L]	50以下	○	
	硫酸イオン(SO_4^{2-})	[mg/L]	50以下	○	
	酸消費量(at pH4.8)	[mg/L]	50以下		○
	全硬度	[mg/L]	70以下		○
	カルシウム硬度($CaCO_3$)	[mg/L]	50以下		○
	イオン状シリカ(SiO_2)	[mg/L]	30以下		○
参考項目	鉄分(Fe)	[mg/L]	0.3以下	○	○
	銅(Cu)	[mg/L]	0.1以下	○	
	硫化物イオン(S_2^-)	[mg/L]	検出されないこと	○	
	アンモニウムイオン(NH_4^+)	[mg/L]	0.1以下	○	
	残留塩素(Cl)	[mg/L]	0.3以下	○	
	遊離炭素(CO_2)	[mg/L]	4.0以下	○	

※[MΩ·cm]の場合は0.003～0.01になります。
・欄内の○印は腐食またはスケール生成影響のいずれかに関係する因子を示す。
・基準を満足している場合にも、腐食を完全に防止することを保証するものではありません。

通信

⚠注意

①各設定値はEEPROMに書込まれますが、その書込む回数は約100万回が限度です。

特に通信機能を利用する場合、書込み回数にご注意ください。

保守点検

⚠警告

①感電、火災等の防止

濡れた手でスイッチ操作をしない。
サーモコンに水を掛けたまま運転しない。

②異常発生時の処置

異常音、煙、悪臭などの異常が発生したら、直ちに電源を切り、給水、送水を停止して使用を止め、販売店または当社に修理をご依頼ください。

③定期点検の実施

以下の項目を1ヶ月に1回は定期的に点検してください。点検は設備装置について十分な知識と経験のある方が行ってください。

a) 表示内容のチェック
b) 筐体の温度、振動、異常音のチェック
c) 電源系の電圧、電流のチェック
d) 循環液の漏れ、汚れ、異物のチェック、水換え
e) 放熱水の漏れ、水質変化、流量、温度のチェック